6º

19 Eb.
'15

BAU, LEISTUNG UND ERKRANKUNG

DES

MENSCHLICHEN STIRNHIRNES.

VON

PROF. DR. G. ANTON

UND

DOCENT DR. H. ZINGERLE.

MIT UNTERSTÜTZUNG DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN UND DEN MITTELN DES LEGATES WEDL.

I. THEIL.

FESTSCHRIFT DER GRAZER UNIVERSITÄT FÜR 1901.

GRAZ

LEUSCHNER & LUBENSKY'S

UNIVERSITÄTS-BUCHHANDLUNG.

1902.

K. K. UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI ‚STYRIA' IN GRAZ.

Vorrede.

Die psychischen Störungen durch Herdkrankheiten des Gehirnes liefern dem klinischen Psychiater exacte und reguläre Krankheits-Symptome und ermöglichen auch den inneren gesetzmäßigen Zusammenhang der anatomischen Gehirnverletzungen mit den Functionsstörungen zu eruieren. Viele allgemeine Geistesstörungen dürfen als eine Summation dieser „Herdpsychosen" aufgefasst werden sowie die Paralyse, die senile und arteriosklerotische Dementia, die allgemeine Verwirrtheit u. a. Es erscheint wohl bescheidener und aussichtsvoller, zunächst die einfacheren Störungen — sowohl die Symptome wie die Substrate — klarzustellen, ehe man versucht, die compliciertesten Krankheitsbilder als Ganzes zu analysieren und ärztlich zu begreifen.

Vielleicht sind bisher bei den „Herdpsychosen" allzu einseitig die Störungen des sprachlichen Denkens und Ausdrucksvermögens in Betracht gezogen worden.

Es besteht wohl kein Zweifel, dass jede Herd-Erkrankung mit psychischen Symptomen, auch die Gesammt-Function der übrigen Gehirntheile, besonders des Rinden-Systems, verändert; schon der Wiederersatz der Function durch andere Gehirntheile nöthigt neben vielen anderen Gründen zu dieser Annahme.

Trotzdem lassen die Herd-Erscheinungen häufig den Beginn und Verlauf erkennen; auch dadurch sind sie einfacher und überschaubarer als viele unserer allgemeinen Psychosenformen, die an längst abgelaufene Erkrankungen oder Störungen in der Entwickelung sich anschließen.

Was nun die Erkrankungen des Stirnhirnes — besonders die beiderseitigen Erkrankungen — betrifft, so scheinen uns diese in das Centrum des psychologisch-ärztlichen Interesses zu fallen; haben doch seit Dax-Broca, Bouillaud, Hitzig eine Reihe von namhaften Autoren die Überzeugung vertreten, dass vom Stirnhirne aus die Gesammt-Function insofern beeinträchtigt werde, als durch seine Herd-Läsionen die „höheren seelischen Leistungen" die Voraussetzungen einer bewussten Persönlichkeit und eines normalen Charakters regulär gestört werden.

Auch ist es bekannt, dass bei vielen Gehirn-Erkrankungen mit Psychosen die Stirnhirn-Symptome einen wichtigen Bestandtheil abgeben.

Wir haben es unternommen, alle fremden und eigenen Erfahrungen über Stirnhirn-Erkrankungen beim Menschen möglichst voraussetzungslos zu schildern; dies sowohl bezüglich der körperlichen als psychischen Functionsstörungen.

Dabei erscheint es unerlässig, auch den Bau und die Verbindungen des Stirnhirnes in Betracht zu ziehen. Wer einen gründlichen Einblick erstrebt in die Leistungen des Gehirnes, darf die Mühe nicht scheuen, auch dessen Bau und Plan kennen zu lernen; noch mehr obliegt dies dem Arzte, welcher nicht nur die Störungen der Function, sondern auch den gesetzmäßigen Zusammenhang von Krankheits-Symptomen und Organveränderungen zu eruieren hat.

Inhalts-Verzeichnis.

I.

Einleitung. Functionen.

Das Bestreben, bestimmte Functionen im Stirnlappen zu localisieren, knüpft — wenn wir von den seinerzeitigen Lehren Galls absehen — an die Localisations-Theorie von Fritsch und Hitzig[1] an, nachdem schon durch die Anschauungen Brocas über die Bedeutung der linken unteren Stirnwindung der erste Anstoß hiezu gegeben war. Schon frühzeitig entwickelte sich aber ein Widerstreit der Meinungen, der auch heute noch nicht ausgeglichen ist.

Zwei Theorien stehen sich im größten Gegensatze gegenüber, von denen die eine die ausschließlichen Beziehungen des Stirnlappens beim Denkacte annimmt (Fritsch und Hitzig, Bianchi[2]), die andere dagegen denselben einfach als einen Theil der motorischen Zone (Fühlsphäre) auffasst (Munk[3], Golz[4]).

Fritsch und Hitzig fanden den ganzen Stirnlappen elektrisch unerregbar, Exstirpation desselben erzeugt weder Lähmungen noch Verlust von Sinnesempfindungen, wohl aber schwere Intelligenzdefecte. Das regelmäßige Auftreten von psychischen Störungen ohne sonstigen Ausfall erklärten sie durch Abhängigkeit der höheren psychischen Leistungen vom Stirnhirne und bezeichneten dasselbe kurzweg als das Organ für das abstracte Denken. Dieser Anschauung fügte Hitzig[5] im Jahre 1884 nur noch die Angabe hinzu, dass nach Exstirpation des Stirnlappens, wenn auch nur vorübergehend, Sehstörungen am gegenüberliegenden Auge auftreten, die dadurch wichtig sind, weil sie nur durch directe Verbindung des Stirnlappens mit der Sehspäre erklärlich seien. Lähmungen der Rumpfmuskeln können eintreten, fehlen aber häufig selbst nach erheblichen Verletzungen.

Im wesentlichen schloss sich Ferrier[6] dieser Lehre an. Er hält die Stirnlappen nahezu in ihrer ganzen Ausdehnung für elektrisch unerregbar. Nur am Übergange der obersten Stirnwindung in die vordere Centralwindung liegt ein Centrum für die Extension des gegenüberliegenden Armes und der Hand und für den Bewegungscomplex, die Hand nach vorne zu bringen, um etwas zu erreichen. Außerdem erfolgt bei Reizungen der hinteren Hälfte der oberen und mittleren Stirnwindung: Öffnen der Augen, Dilatation der Pupillen; Kopf und Augen werden nach der gegenüberliegenden Seite ge-

wendet (Affe). Bei Hunden erfolgte Öffnen des Auges und Erweiterung der Pupille bei Reizungen des Gyrus praecruciatus. — Indem er die psychischen Veränderungen der Thiere näher analysierte, fand er dieselben dadurch charakterisiert, dass nicht die Intelligenz aufgehoben wird, sondern die Fähigkeit zur Aufmerksamkeit verloren geht (Verlust der psychischen Concentration). Die Elemente der Aufmerksamkeit beruhen auf einer combinierten Thätigkeit der motorischen Centren und der motorischen Hemmungs-Centren, wodurch das jeder Vorstellung innewohnende motorische Element, die Bewegungsvorstellung, ins Leben gerufen, die wirkliche Ausführung dieser Bewegung aber gehemmt wird. Die Hemmungs-Centren seien die Hauptfactoren bei der Concentration der Aufmerksamkeit und der Leitung des Vorstellungsablaufes und bilden somit auch die organische Grundlage aller höheren intellectuellen Fähigkeiten. Im geraden Verhältnisse zur Entwickelung des Vermögens der Aufmerksamkeit steht die Entwickelung der Intelligenz und des Denkens; gleichen Schritt hält auch die Entwickelung der Stirnlappen.

Die Darstellung Ferriers ist insofern bemerkenswert, als dieser Autor davon absteht, eine complicierte psychische Leistung in eine begrenzte Hirnprovinz zu localisieren, sondern die psychischen Störungen bei Stirnlappen-Verletzungen auf einen Ausfall einer elementaren Function, Hemmung der Bewegung, zurückführt. Dass die Stirnlappen der Sitz von Hemmungs-Centren sind, wird seiner Ansicht nach auch durch andere physiologische und pathologische Thatsachen wahrscheinlich: das Vermögen zur Aufmerksamkeit ist gering bei Idioten mit mangelhafter Entwickelung der Stirnlappen, Krankheiten dieser Hirntheile führen zu geistiger Degradation und Blödsinn. Die Stirnlappen sind klein bei niederen Thieren und am entwickeltsten beim Menschen. Jener Mensch habe die höchste Intelligenz, der die größte Ausbildung der Stirnlappen besitzt.

Die Lehre vom Stirnlappen als Sitz von Hemmungs-Centren ist durch einige neuere experimentelle Untersuchungen erweitert worden. Libertini[7] untersuchte den Einfluss des Großhirnes auf die Reflexthätigkeit bei Hunden. Exstirpation des linken Stirnlappens setzte die Reflex-Erregbarkeit beiderseits, besonders an den vorderen Extremitäten herab; weniger wirksam war die Fortnahme des rechten Frontallappens, ganz wirkungslos blieb die Entfernung der motorischen Region.

Fano[8] fand bei starker Reizung der Stirnhirnrinde die Reflexe abgeschwächt, die reflectorische Zuckungscurve abgeflacht, die Reflexzeit verlängert. Er kommt zu dem Schlusse, dass „in den Theilen der Rinde, die den höchsten intellectuellen Leistungen dienen, sich auch die Hemmung der Reflexe localisiere“.

Oddi[9] behauptet, dass die Reizung der präfrontalen Region des Gehirnes die Bewegungen hemmt, die bei Reizung der vorderen Wurzeln des Rückenmarkes eintreten. Die Wirkung ist sowohl gleichseitig als gekreuzt.

Bianchi[2] bestätigt 1894 Hitzigs und Ferriers Angaben, dass der Stirnlappen elektrisch unerregbar sei und in seiner Function bei den höheren psychischen Processen betheiligt sei. Nach Exstirpation der präfrontalen Lappen beim Affen konnte er keine sensiblen und motorischen Ausfall-Erscheinungen nachweisen. Die psychischen Störungen charakterisieren sich vorwiegend durch Verlust der Kritik und Überlegung, Apathie und geistige Stumpfheit nebst zweckloser motorischer Unruhe. In einer neuerlichen Publication (1895) gab er jedoch vorübergehende motorische Störungen nach Exstirpation zu (rotatorische Bewegungen mit Concavität des Rumpfes nach der verletzten Seite, Parese der entgegengesetzten oberen Extremität bei feineren Bewegungen), ebenso das Auftreten von Sehstörungen in allen Fällen. Er kommt zu dem Schlusse, dass das Stirnhirn als Sitz der Coordination und Vereinigung der aus den verschiedenen motorischen und sensorischen Hirnrindenbezirken zu ihm hingelangenden Reize zu betrachten sei. In einer letzten zusammenfassenden Darstellung präcisiert er seine Anschauung dahin: der Process psychischer Synthese, der Persönlichkeit und Bewusstsein über das rein Sensorielle hinaushebt, ist die Hauptaufgabe der Stirnlappen. Sie dienen zur bewussten Verschmelzung der beiden großen Geistesthätigkeiten, der somatisch emotiven und der intellectuellen oder kritischen, und sind daher das physiologische Verbindungsorgan aller sensoriellen und motorischen Arbeitsproducte der andern Rindengebiete. Bei Erkrankungen derselben geht die Fähigkeit verloren, Verstandes-Operationen höherer Ordnung vorzunehmen, ohne dass die sensorischen und motorischen Functionen selbst leiden. Sie sind auch die Organe der physiologischen Fusion der einfachen Gefühle, aus denen die höchsten menschlichen Gefühle entstehen. Auch das Bewusstsein hat in ihnen ein anatomisches Substrat. Die Aufmerksamkeit als Reflex ist nicht ausschließlich Function der Stirnlappen, aber die willkürliche Aufmerksamkeit ist eng an dieselben gebunden und kann durch Exstirpation der Frontallappen vernichtet werden. Die Frontallappen sind somit in letzter Instanz die Organe des Sichzurechtfindens des Individuums im socialen und kosmischen Milieu.

In ähnlicher Weise äußert sich auch Allen Starr[10], der als Symptome der Stirnhirn-Erkrankung ein ganz eigenartiges Bild geistiger Störung beschreibt, das im Verlust der Selbstbeherrschung und daraus folgender Änderung des Charakters zum Ausdrucke kommt.

Es sei wahrscheinlich, dass die psychischen Vorgänge, welche Urtheilskraft und Vernunft umfassen, ihre materielle Basis in den Stirnlappen haben.

Wundt[11] geht bei seiner Theorie über die Function der Stirnlappen ebenfalls von der Überzeugung aus, dass Verletzungen derselben nicht von Störungen der Bewegungs- und Sinnesorgane gefolgt sind, sondern bleibende Defecte der geistigen Fähigkeiten veranlassen. Aus allen Beobachtungen gehe hervor, dass in der Stirnregion des Gehirnes Elemente gelegen sein müssen, die bei den physiologischen Vorgängen, welche die intellectuellen Functionen begleiten, unerlässliche Zwischenglieder darstellen: die Function jener Elemente wird sich jedoch nur auf relativ elementare Vorgänge in ihnen beziehen können, und sie wird zunächst von ihren Verbindungen mit andern centralen Elementen abhängen. Möglicherweise sind die Stirnhirnregionen die Träger derjenigen physiologischen Vorgänge, welche die Apperception der Sinnesvorstellungen begleiten. Er setzt voraus, dass die Sinneseindrücke so lange bloß zur Perception gelangen, als die centralen Erregungen auf die eigentlichen Sinnes-Centren beschränkt bleiben, dass dagegen ihre Erfassung durch die Aufmerksamkeit (Apperception) stets mit einer gleichzeitigen Erregung von Elementen der Stirnregion verbunden sei. Dass jeden Apperceptionsvorgang physiologische Processe begleiten, kommt in dem Gefühl der Anstrengung bei Concentration der Aufmerksamkeit und in Muskelspannungen zum Ausdrucke. Diese motorischen Miterregungen sind jedoch nur der Apperception associierte Vorgänge, die wesentliche physiologische Grundlage der Apperception dürfte ein den Sinnes-Centren zufließender Erregungsvorgang sein.

Wundt stellt sich somit gegen Ferrier soweit in Gegensatz, dass er die physiologische Grundlage des Vermögens der Aufmerksamkeit nicht in einer Hemmung von Bewegung, sondern zum größeren Theile in einem den Sinnes-Centren zufließenden Erregungsstrome sieht, der der Thätigkeit von Elementen im Stirnlappen seine Entstehung verdankt.

Die weitgehendste Ausbildung der Theorie von der Antheilnahme der Stirnlappen bei höheren geistigen Processen ist in jüngster Zeit von Flechsig[12] auf Grund seiner entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen geliefert worden. Nur ein Drittel der Großhirnrinde steht nach seiner Darstellung beim Menschen mit den Sinnesleitungen und Bewegungsnerven im Zusammenhange, der übrige Theil wird von „Associations-Centren" eingenommen, welche die Sinnes-Centren untereinander verknüpfen und gegenüber diesen eine höhere geistige Bedeutung haben.

Das vordere oder frontale Associations-Centrum umfasst die vordere Hälfte der ersten, den größten Theil der zweiten Stirnwindung und an der Basis umfasst es dazu den Gyrus rectus.

In diesem Centrum seien die wesentlichsten Componenten des Persönlichkeits-Bewusstseins und die wichtigsten Regulatoren für das Handeln enthalten.

Bei Erkrankungen desselben kommt es zu einer Form von Geistesschwäche, welche weniger durch Ausfall zahlreicher in Worte fassbarer Einzelvorstellungen, als gewisser, allgemeiner, zum Theile in den Bereich der höheren Gefühle gehöriger Componenten der geistig-körperlichen Persönlichkeit und der Urtheilsbildung bedingt ist. Als Reizerscheinungen zeigen sich maßlose Selbst-Über- oder Unterschätzungen, schließlich kommt es zur Vernichtung des Persönlichkeits-Bewusstseins mit völliger Interesselosigkeit, Unfähigkeit zu selbständigem Handeln und Urtheilsschwäche.

Der Kranke setzt also alle Vorstellungen entweder zu seinem Ich in Beziehung oder es fehlt jede associierende Verknüpfung äußerer Wahrnehmungen mit den Vorstellungen der eigenen Person oder umgekehrt des Persönlichkeits-Bewusstseins mit den äußeren Eindrücken (Aufhebung der activen Apperception).

Mit dem Nachlass der Energie des frontalen Associations-Centrums fällt wahrscheinlich ein hemmender Einfluss aus, welchen die Ganglienzellen desselben auf jene der Körperfühlsphäre, insbesondere die Ursprünge der motorischen Bahnen, ausüben.

Der Unterschied dieser Anschauungen Flechsigs gegenüber denen von Ferrier und Wundt ist ein weitgehender und principieller. Während letztere die Thätigkeit des Stirnlappens beim Denkacte in der Leistung der Aufmerksamkeit und Concentration des Bewusstseins erblicken und die physiologischen Geschehnisse dabei auf einfache elementare Vorgänge, Verstärkung der ursprünglichen Sinneswahrnehmungen durch einen Erregungsstrom, respective Hemmung von Bewegungen, zurückführen, baut Flechsig besondere Denkorgane im Gehirne auf, deren Thätigkeit durch die Verbindung mit diesen oder jenen Sinnessphären bestimmt wird; so werden im frontalen Associations-Centrum alle jene Empfindungen, welche aus der Körperperipherie zufließen, zu Vorstellungen verarbeitet, und der Stirnlappen sei somit das Substrat für das Persönlichkeits-Bewusstsein und die höheren ethischen Gefühle.

Wie der Localisations-Theorie im allgemeinen, trat auch Golz[4] schon frühzeitig den Bestrebungen entgegen, den Stirnlappen einen besonders hervorragenden Einfluss auf die Intelligenz zuzuschreiben.

Denn die Großhirnrinde ist in allen ihren Abschnitten Organ der höheren psychischen Functionen, namentlich derjenigen Thätigkeit, aus der wir auf Intelligenz schließen. Jede erhebliche Verletzung der Rinde schädigt daher die Intelligenz; der Grad des Blödsinnes hält gleichen Schritt mit der räumlichen Ausdehnung der Verletzung.

Nach theilweiser Wegnahme der Stirnlappen sind die Folgen unbedeutend. Nach möglichst vollständiger Exstirpation sind die Störungen ähnlich denjenigen nach Operationen innerhalb der Scheitellappen. Nur zeigen die Thiere eine stetige krankhafte Unruhe und Reizbarkeit. Diese Charakterveränderung steht im Gegensatze zu den psychischen Störungen bei Abtragung der Hinterlappen. Die Thiere werden dann blödsinnig, harmlos und sanft, selbst wenn sie früher bösartig waren. Von Localisation im Gehirne ist nur insofern zu reden, als die vorderen Quadranten wahrscheinlich eine innigere Beziehung zu den Bewegungen des Körpers und zur Hautempfindung haben als die hinteren. Hunde mit Zerstörung beider vorderen Quadranten haben nicht bloß plumpere Bewegungen, sondern auch stumpfere Empfindungen.

Golz rechnet somit die Stirnlappen einfach zur motorischen Zone, in welcher alle Muskeln gleichmäßig vertreten sind. Eine von seinem Schüler Loeb[13] veröffentlichte Untersuchung nach Exstirpation der Stirnlappen an Hunden bestreitet besonders die Bedeutung dieses Hirntheiles für die Rumpfmuskulatur. Die Beweglichkeit der Thiere leidet nicht im Sinne von Munk. Auch er gesteht eine Localisation im Großhirne nur insofern zu, als die vorderen Partien anatomisch mehr mit den motorischen, die hinteren mehr mit den sensorischen Apparaten des Organismus verknüpft sind. Sämmtliche Regionen des Großhirnes sind mehr oder weniger stark an sämmtlichen sensiblen und motorischen Functionen betheiligt. Das Großhirn bilde eine höhere psychische Instanz, um die Thätigkeit der niederen Centren nach höheren seelischen Grundsätzen zu hemmen. Die vorderen Partien haben demnach die Bestimmung, Erregungsabflüsse zu den Muskeln nach Willkür zu hemmen, die hinteren besorgen die Verarbeitung oder Hemmung der von den Sinnesorganen herkommenden Eindrücke. Doppelseitig vorne operierte Thiere bekunden eine abnorme Steigerung der Muskelthätigkeit und des Geschlechtstriebes, doppelseitig hinten operierte sind abnorm ruhig.

Gudden[14] trug bei einer Reihe von neugeborenen Kaninchen auf beiden Seiten nicht ganz bis zum Lobub olfactorius das Stirnhirn ab.

Die erwachsenen Thiere sahen, hörten, fühlten und bewegten sich wie normale.

Bei Abtragung des einen Stirnhirnes bei erwachsenen Kaninchen und Katzen stellten sich in den ersten Tagen Störungen in der Bewegung der Extremitäten und Fallen nach der entgegengesetzten Seite hin ein.

Neugeborene Kaninchen blieben nach Doppelabtragung der Stirnlappen in der körperlichen und geistigen Entwickelung zurück. Ihre Bewegungen waren plump, ungeschickt, sie schwankten, wenn sie die Vorderpfoten aufhoben, und überschlugen sich beim Aufrichten. Aber auch diese Störungen wurden geringer.

Gudden neigt sich bei Erklärung dieser Ausfall-Erscheinungen mehr den Anschauungen von Golz zu; bemerkenswert ist seine Angabe über die Störung des Gleichgewichtes bei den operierten Thieren, die sehr an die später beim Menschen gemachten Beobachtungen (Stirnhirn-Ataxie, Munk, Bruns) erinnert.

Munk[3] nahm bei Hunden und Affen Exstirpation des Stirnhirnes vor und beobachtete regelmäßig eine Lähmung der Rücken-Lendenmuskulatur an der der Verletzung gegenüberliegenden Seite. Wenn beide Stirnlappen abgetragen sind, geht das Vermögen verloren, die Wirbelsäule nach der Seite zu biegen, und alle Rumpfbewegungen geschehen durch Drehung im Hüftgelenke.

Durch elektrische Reizung des bloßgelegten Stirnhirnes erhielt er von bestimmten Punkten Bewegungen der Rückenmuskulatur, von andern Contractionen der Inspirations- oder Exspirations-Muskeln. Es werden also vom Stirnhirne aus neben der normalen Haltung und der willkürlichen Bewegung der Rumpfwirbelsäule auch noch die Bewegungen der willkürlichen Brust- und Bauchmuskeln beherrscht.

Bei Affen tritt zur Lähmung der Rumpfmuskulatur noch die der Nackenmuskulatur hinzu, die beim Hunde fehlt. Das Centrum für die Nackenmuskeln liegt von dem für den Rumpf räumlich getrennt, beim Hunde im Gyrus praecruciatus, beim Affen unmittelbar vor der Hauptstirnfurche. Selbst nach doppelseitigen Exstirpationen war die Intelligenz angeblich nicht geschädigt und die Aufmerksamkeit, Apperception und Überlegungsfähigkeit erhalten geblieben.

Der Parallelismus zwischen Höhe der Intelligenz und Größe der Stirnlappen ist nur in dem Sinne zu erklären, dass mit der Zunahme der Intelligenz auch die Beweglichkeit des Rumpfes wächst, und diese ist es, die in der Entwickelung der Stirnlappen zum Ausdrucke kommt.

Da beim Menschen alle diese Muskeln von jeder Hemisphäre beiderseits beherrscht werden, so lassen sich rasch erkenntliche Störungen erst erwarten, wenn ansehnliche symmetrische Verletzungen zustande kommen.

In weiterer Fortsetzung seiner Untersuchungen hält er auch in seiner letzten darüber erschienenen Abhandlung[15] an seinen Anschauungen fest. Neben den willkürlichen Bewegungen der Rücken-Lendenwirbelsäule werden durch Verlust der Stirnlappen auch die unwillkürlichen geschädigt, indem die Muskeln der Rumpfwirbelsäule nicht wie in der Norm zur Erhaltung des Gleichgewichtes thätig werden. Die Stirnlappenrinde ist eine Region der Fühlsphäre, die Rumpfwirbelsäule-Region, von welcher aus auch die Athmung beeinflusst wird. Speciell hebt er auch hervor, dass die Körpertheile, deren zugeordnete Rindenpartie zugrunde gegangen ist, nur ein Fehlen der isolierten Bewegungen aufweisen, welche den Körpertheil allein betreffen, während willkürliche Bewegungen des Körpertheiles noch fortbestehen können in Gemeinschafts-Bewegungen, d. h. solchen, welche er in Verbindung oder in der Reihe mit andern vollführt, dass man also, wenn man Thiere nach Verlust der Stirnlappen noch die Wirbelsäule krümmen sah, nicht zum Schlusse berechtigt ist, dass der Stirnlappen ohne Bedeutung für die Wirbelsäulebewegung sei.

Luciani und Lepilli[16] stehen mit Munks Ergebnissen im großen und ganzen in Übereinstimmung; sie beobachteten nach Stirnlappen-Läsionen nicht dauernde motorische Störungen. Nach Exstirpation eines Stirnlappens stellten sich Bewegungs-Störungen der gekreuzten Rumpf- und Nackenmuskulatur und an der Vorderpfote ein. Sie schließen aus ihren Experimenten, dass die ganze vordere Hälfte des Gehirnes, d. h. der Stirnlappen, von der Spitze der Hemisphäre an bis zur Kreuzfurche, und die vordere Hälfte des Scheitellappens integrierende Bestandtheile der senso-motorischen Zone sind. Außerdem sind sie geneigt, eine vermittelnde Rolle zwischen den Anschauungen Munks und Ferriers und Hitzigs zu schaffen, indem sie den Stirnlappen auch einen Einfluss bei höheren psychischen Vorgängen zumessen, ebenso wie sie bei Thieren auch die hintere Partie des Scheitellappens als „Centrum der Centren“ bezeichnen, dessen Zerstörung, wie bei keinem andern Gehirntheile, die tiefgreifendsten Störungen der Psyche hervorzurufen vermag. Diese Anschauung über das Bestehen eines Scheitel-Associations-Centrums bei Thieren ist gewiss in Hinsicht auf die Angaben Flechsigs beim Menschen bemerkenswert.

Unverricht und Kucsik[17] vermissten nach Reiz- und Exstirpations-Versuchen an Hunden Beziehungen des Stirnhirnes zur Rumpfmuskulatur. Dieses Centrum liegt nach ihren Ergebnissen im Gyrus sygmoideus posterior zwischen den Centren der Extremitäten und hängt mit den Rumpfmuskeln derselben Seite zusammen. Aus-

gedehntere Untersuchungen an Hunden sind 1895 von Grosglik[27] ausgeführt worden. Nach Exstirpation der Stirnlappen beobachtete er:

1. Bewegungsstörungen im Bereiche der contralateralen Nacken- und Rumpfmuskeln, die nach einiger Zeit wieder verschwinden.

2. Vorübergehende Herabsetzung der Tast-, der Schmerz-Empfindung und des Muskelsinnes auf der entgegengesetzten Seite. Gehör und Gesicht blieben intact.

3. Es fehlten nachweisbare Intelligenz-Störungen, selbst nach vollständiger doppelseitiger Exstirpation.

Trotzdem hält er es mit Hitzig für unwahrscheinlich, dass die enorme Masse Hirnsubstanz nur so einfachen Functionen, wie die Bewegungen der Wirbelsäule sind, dienen soll.

Jedenfalls sei das Stirnhirn das sensible und motorische Centrum der entgegengesetzten Nacken- und Rumpfmuskulatur, wobei er gegen Munk betont, dass für beide Muskelgebiete ein gemeinsames Centrum existiert, nicht räumlich getrennte.

Werner[18] untersuchte an halb- bis einjährigen Thieren. Aus seinen Reizversuchen geht Folgendes hervor:

Im Stirnhirne des Hundes ist vor der Fissura praesylvia ein Centrum für die Nackenmuskeln. Ein Centrum für die Augenbewegungen sei dort nicht gelegen. Wenn Hitzig den ganzen Stirnlappen für unerregbar hält, so habe er zu schwache Ströme angewendet.

Die frontale Nackenregion dehnt sich also aus über den ganzen, zwischen der Fissura praesylvia und olfactoria gelegenen Gyrus und greift längs des Sulcus longitudinalis etwas weiter nach vorne bis zu dem über dem medialen Ende der Fissura praesylvia gelegenen Theile. Bei Reizung dieses Gebietes stellten sich epileptiforme Krämpfe ein, bei welchen der Kopf in tonischer Contractur nach einer Seite gehalten wurde. Außerdem fand er aber noch ein Centrum für Kopfbewegungen im Scheitellappen (Gyrus sigmoideus posterior).

Das Centrum für die Rumpfmuskeln liegt zwischen den Regionen der Extremitätenmuskeln, hinter der Fissura cruciata. Es beherrscht die gleichseitigen Rumpfmuskeln.

Das durch Exstirpation ausfallende frontale Nackenmuskel-Centrum wird durch das parietale ersetzt, daher nach Exstirpation eines Frontallappens oft Bewegungs-Störungen ausbleiben. Reizung beider Nackenmuskel-Centren bedingt eine Drehung der Schnauze nach der Seite der Reizung.

Es ist also schon aus den bisherigen Untersuchungen auffällig, dass die Ergebnisse bei Hunden sehr stark variieren; Werners Anschauungen decken sich zum Theile mit denen von Unverricht,

nur hinsichtlich der Localisation der Nackenmuskulatur im Stirnlappen nähert er sich Grosglik.

Rothman[19] wiederum untersuchte vier Hunde, denen Munk die ganze linke Extremitäten-Region exstirpiert hatte; da keine Rumpfmuskelstörungen eingetreten waren, folgerte er, dass im Bereiche der Extremitäten-Region ein Centrum für die Rumpfmuskulatur nicht bestehe. Dasselbe wurde durch Reizversuche an drei Hunden und fünf Katzen bestätigt. Dagegen ergab eine einseitige Abtrennung des Stirnhirnes bei Hunden eine Schädigung der gekreuzten Rumpfmuskeln, ohne Degeneration in der Pyramidenbahn, im Rückenmark und Medulla oblongata. Die Verbindung des Stirnhirnes mit der Rumpfmuskulatur müsse also im Mittelhirne eine Unterbrechung durch Ganglienzellen erfahren.

Hervorzuheben sind auch die Experimente von Beevor und Horsley[20], aus welchen eine Anzahl feiner Localisationsdetails, vorwiegend am Affen, hervorgiengen. Auch sie bezeichneten den größten Theil des Stirnlappens als elektrisch unerregbar, ausgenommen ein Gebiet dicht vor der Präcentralfurche, welches seiner Lage nach dem von Ferrier für die Bewegungen der Augen und des Kopfes entspricht. Nur haben sie dasselbe noch genauer differenziert und in drei Abtheilungen gesondert. Reizung der oberen bewirkt Neigung des Kopfes nach der entgegengesetzten Seite (Nacken-Centrum), die mittlere besorgt die Bewegungen des Kopfes und der Augen nach der andern Seite, und im unteren sind nur die Bewegungen der Augen nach der abgewendeten Seite localisiert.

Aus Untersuchungen von Horsley und Schäfer[21] geht überdies hervor, dass der vordere Theil des Gyrus marginalis Centren enthält für die Kopf- und Augenbewegungen nach der entgegengesetzten Seite, was übrigens auch mit Ferriers Angaben übereinstimmt, dass sich die Gebiete für Augen, Kopf über den medialen Hemisphärenrand in die marginale Windung hinein erstrecken. Das motorische Gebiet des Randwulstes beginnt aber erst entsprechend dem vorderen Ende des Corpus callosum, alles was vor den Balken zu liegen kommt, ist elektrisch unerregbar. Besonders wichtig ist nun die weitere Angabe, dass das Rumpfmuskel-Centrum nicht an der äußeren Oberfläche des Stirnlappens vertreten ist, wie Munk und seine Schüler angegeben haben, sondern ebenfalls im Randwulst liegt, hinter dem Centrum für Schulter und Arm. Durch Abtragung der Rumpfmuskel-Region in beiden Randwülsten erfolgt totale Lähmung. Der Affe konnte nicht mehr aufrecht sitzen, liegt nach vorne übergebeugt.*)

*) Es sei nur kurz erwähnt, dass Munk[15] diese Angaben nicht anerkennt, weil die Versuche fehlerhaft seien.

Diese am Macacus erhaltenen Resultate prüften Beevor und Horsley auch an einem zweieinhalbjährigen Orang-Utan. Sie fanden ein Gebiet für die Bewegung beider Augen nach der entgegengesetzten Seite, nach vorne vom Sulcus praecentralis, ein zweites für combinierte Bewegungen der Augenlider, Augäpfel und Kopf in der Horizontalebene nach der gegenüberliegenden Seite auf der vorderen Centralwindung und ein drittes für bilateralen Schluss der Augenlider unterhalb des zweiten Centrums. Der übrige Theil der Stirnlappen war nicht erregbar.

In allgemeiner Hinsicht konnten sie constatieren, dass die Repräsentation nur auf der Höhe der Windungen stattfindet; die Furchen selbst sind unerregbar. Die motorischen Zonen sind außerdem nicht continuierlich nebeneinander gelagert, sondern durch unerregbare Zonen unterbrochen, welche die Gebiete für Repräsentation großer Körpertheile voneinander trennen.

Durch Reizversuche an trepanierten Menschen konnten sich diese Autoren überzeugen, dass die Anordnung der motorischen Punkte beim Menschen mit der beim Orang-Utan vollständig übereinstimmt.

Die Reizung der Faserzüge in der Capsula interna (beim Affen) zeigte deutlich, dass die Repräsentation derselben in der Capsula interna nur eine Projection der Rindenlocalisation darstellt.

Die am meisten vorne gelegenen präfrontalen Faserzüge im vorderen Schenkel sind elektrisch unerregbar, ebenso wie die dazugehörigen Rindengebiete. Bei Reizung der nächstfolgenden Faserzüge erfolgt Öffnen der Augen, Deviation der Augen, Mundöffnen, Deviation von Augen und Kopf, Kopfdrehung etc.

Mott[22] gab für die Centren der Augenbewegungen im Stirnlappen noch eine feinere Localisation an. Er scheidet ein Gebiet für horizontale Deviation, ein zweites für Deviation nach außen und unten, ein drittes für Deviation nach oben und außen. Das letztere liegt zu unterst, darüber das für horizontale Deviation.

Pick[23] hält nach Motts Untersuchungen eine analoge Differenzierung im Gebiete für die Kopfbewegungen für wahrscheinlich (horizontal, nach der gegenüberliegenden Seite, nach oben außen und unten außen).

Auch Exner und Paneth[24] beobachteten gekreuzte Sehstörungen beim Hunde nach Verletzung des Vorderhirnes. Dieselben giengen jedoch wieder zurück.

Gerwer[25] fand bei Hunden zwei Regionen für die Augenbewegungen. Eine im Lobus frontalis nach vorne vom Sulcus cruciatus, unmittelbar hinter dem Sulcus praecruciatus, und die zweite

im Lobus occipitalis und Gyrus angularis. Bei faradischer Reizung beider treten Seitwärtsbewegungen der Augen nach der entgegengesetzten Seite ein. Exstirpation des frontalen Bezirkes hat Seitwärtsstellung der Augen nach der operierten Seite zur Folge.

Nach Durchschneidung des Gehirnes längs des Sulcus cruciatus erzielen Reize des Occipitallappens keine Augenbewegungen mehr, während Exstirpation der Occipitallappen ohne Folgen bleibt. Beim Affen machte Gerwer identische Befunde.

Er vermuthet, dass die Augenbewegungen bei Reizung der Occipitallappen abhängig sind von den Gesichtsbildern, unter deren Einflusse das Thier seine Augen dahin bewegt, von wo es scheinbar seine Gesichtsempfindung empfängt. Vorausgesetzt ist dabei, dass Frontal- und Occipitallappen durch Associationsbahnen in Verbindung sind. Der Frontallappen habe nur motorische Functionen.

Bechterew[26] wies im Frontallappen des Affen ebenfalls eine Reihe motorischer Centren nach, die in Beziehung zu den Augenbewegungen stehen. Im hinteren Abschnitte der zweiten Stirnwindung bewirkt Reizung mit schwachen Strömen Seitwärtsbewegung des Kopfes und der Augen.

Bei starken Strömen kommt dazu noch Bewegung der Ohren, Aufhebung der Augenbrauen (ober. Fac.), Pupillenerweiterung und Öffnen der Lidspalte, Athembewegungen. Für alle obgenannten Bewegungs-Centren findet sich eine streng bestimmte Lage in diesem Gebiete.

Unmittelbar nach vorne vom oberen Ende der vorderen Centralwindung, ebenfalls in den Frontalwindungen, sind Centren für die Bewegungen des Oberschenkels, Schwanzes und des ganzen Rumpfes.

Außerdem steht aber das Auge hinsichtlich seiner Bewegungen auch mit dem Occipitalhirne und Parietalhirne in Beziehung.

Unterziehen wir zum Schlusse die hier angeführten Beobachtungen und Anschauungen über die Function der Stirnlappen einer zusammenfassenden und vergleichenden Besprechung, so lässt sich einmal ersehen, dass die an niederen Säugern gemachten Untersuchungen zu den widerspruchvollsten Resultaten geführt haben. Diese Thatsache ist zum Theile darin begründet, dass die Abgrenzung der Stirnlappen bei diesen Thieren keine einheitliche ist, sondern meist nur nach rein äußerlichen Momenten, wie Furchen, erfolgt, und dass wir ferner noch keine gesicherten Anhaltspunkte für die Entscheidung besitzen, inwieweit der Stirnlappen beim Menschen und Affen dem bei den Carnivoren homolog ist. Ein zweites Moment, das in Betracht zu

ziehen ist, ist die Erkenntnis, dass sich die Functionen des Großhirnes in der Thierreihe aufsteigend immer mehr differenzieren und auf kleinere Bezirke localisieren. Bei Carnivoren sehen wir das Princip im weitesten Maße vertreten, dass in jeder Hemisphäre die Innervationsgebiete beider Körperhälften vertreten sind, während beim Menschen sich dies nur mehr für symmetrisch innervierte Muskelgruppen nachweisen lässt.

Mit der aufsteigenden Entwickelung der Thierclassen werden auch die Bewegungsformen viel feinere und compliciertere, und da schließlich nie der einzelne Muskel, sondern Bewegungsgruppen im Gehirne vertreten sind, so müssen die erregbaren Rindenfoci, die ja die Innervation bestimmter zu Ausführung einer Bewegung nöthigen Muskeln coordinieren, an Zahl zunehmen. Bei niederen Thieren, bei denen die Bewegungen nur zu gröberen Verrichtungen, vor allem der Locomotion dienen, ist es sicher nicht zum Nachtheil, wenn die Centren für bestimmte Muskelgruppen gegenüber andern nicht scharf abgegrenzt sind, sondern in einem gemischten Gebiete sich gegenseitig begegnen.

Die Verfeinerung der Bewegungen bedingt eine größere Präcision und statt der Mitwirkung großer Muskelcomplexe die Arbeit weniger Muskelgruppen. Es ist darum von Vortheil, dass wenigstens zwischen den Rindenpunkten größerer Körperabschnitte unerregbare Rindenbezirke eingeschaltet sind.

Aber auch bezüglich der Experimente am Affen liegen noch weitgehende Meinungsverschiedenheiten vor. Aus der Mehrzahl der Untersuchungen geht aber hervor, dass die Kopf- und Rumpfmuskeln vom Stirnlappen aus innerviert werden. Munk sucht die Rindenpunkte für die Rumpfmuskulatur an der Convexität, Horsley dagegen an der medialen Fläche im Randwulst. Weiter ist die Angabe Ferriers vielfach bestätigt worden, dass sich vor dem Sulcus praecentralis ein Gebiet zur Repräsentation der Augenbewegungen findet. Auch Beobachtungen am Menschen werden damit in Übereinstimmung geschildert. Durch die exacte Nachprobe an den Fasern in der Capsula interna, die Horsley vorgenommen hat, haben diese Angaben eine große Stütze erfahren. Speciell hervorzuheben ist auch der neuerdings von Munk gefundene Einfluss auf die Erhaltung des Gleichgewichtes. Trotz Munks Angaben haben auch Horsley wieder Hitzigs und Ferriers Lehre bestätigt, dass der größere Theil des Stirnlappens sowie der aus demselben entspringende Stabkranz im vorderen Schenkel der Capsula interna elektrisch unerregbar sei. Jedenfalls muss zugegeben werden, dass motorische Centren nur im hinteren Theile des Stirnlappens mit Sicherheit aufgefunden worden

sind, und dass über die Function der vordersten Theile des Stirnlappens und über deren Beziehung zu höheren psychischen Leistungen gar keine eindeutigen Angaben vorliegen.

Wohl wiederholt sich eines sehr häufig, nämlich die Veränderung der Reflex-Erregbarkeit bei Stirnlappen-Affectionen und die Anschauung, dass der Stirnlappen hemmend und modificierend auf die Thätigkeit der motorischen Hirntheile eingreife (Golz, Ferrier etc.).

II.

Gestaltbeschreibung des Stirnhirnes.

Es bedarf wohl keiner ausführlichen Begründung, dass die derzeit übliche Abtrennung der einzelnen Gehirnlappen etwas Willkürliches an sich hat, und vielleicht ebensowenig innere Begründung hat, wie die seinerzeit übliche Eintheilung der Gehirnprovinzen nach ihrer Lage zu den verschiedenen Schädelknochen.

Dem Ideal einer Eintheilung des Gehirnes, nämlich der nach functioneller Zusammengehörigkeit, stehen wir noch ziemlich ferne, und wir müssen uns noch mit der begnügen, die nach oberflächlichen Merkmalen eine Eintheilung trifft, um überhaupt ein gegenseitiges Verständnis zu ermöglichen.

Die Grenzen, die da gezogen werden, sind ziemlich willkürliche, wie z. B. im Schläfe- und Hinterlappen.

Ein etwas constanteres Verhältnis wird in der Abgrenzung des Stirnlappens dadurch gegeben, dass dieselbe durch eine der Hauptfurchen gebildet wird, durch den S. Rolando, der frühzeitigst aus zwei Furchen entsteht und wenig Abweichungen unterworfen ist.

Wenn man aber anderseits bedenkt, dass dadurch gerade die motorische Zone entzweigerissen wird und ein Theil derselben einem Gehirngebiete zugewiesen wird, dessen functionelle Bedeutung gar nicht einwurfsfrei erforscht ist, so wird man Flechsig[12] rechtgeben, dass die Eintheilung in Gehirnlappen noch der exacten Grundlage entbehrt; denn die gezogenen Grenzen sind ausnahmslos künstliche und stehen zu keinerlei Factoren der inneren organischen Gliederung in Beziehung.*)

Die nur durch gegenseitiges Übereinkommen sanctionierte Abgrenzung der Stirnlappen durch die Centralfurche gegen den Scheitellappen wird von den meisten neueren Autoren anerkannt (Meynert[37],

*) Ohne hier schon in die Discussion der neueren Anschauungen Flechsigs einzugehen, müssen wir doch ein großes Verdienst darin erblicken, dass er nach Meynert den Bau des Gehirnes in einen engeren Zusammenhang mit den Furchungs- und Windungsverhältnissen gebracht hat, als es bisher geschehen ist. Er hebt hervor, dass sich die Sinnes-Sphären vorwiegend um Totalfurchen herum entwickeln oder wenigstens um primäre Rindenfurchen (motorische Zone). Die Constanz des Baues im Bereich der Projections- und Sinnesleitungen erklärt auch die Gleichartigkeit dieser Furchen und ihre geringe Neigung zu Varietäten.

Wernicke[28], Eberstaller[29], Giacomini[30] etc.). Bourdach[31] betrachtete noch die vordere Inselrinne und den aufsteigenden Ast der Fiss. Sylv. als die Grenzfurche, Bischof trat für die Präcentralfurche als Grenze ein.

Pansch[32] verwirft überhaupt die Eintheilung in Lappen und beschreibt die Gehirnoberfläche nach Haupt- und Nebenwülsten, welche gegenseitig durch Total- und Hauptfurchen sich abgrenzen. Angesichts der einmal festgewurzelten Anschauungen halten wir es nicht für zweckmäßig, neue Begriffe oder Definitionen einzuführen und bezeichnen denjenigen Antheil des Gehirnes als Stirnlappen, der vor der Centralfurche gelegen ist; wir betonen aber dabei unsere Anschauung, dass wir dieser Abgrenzung vorderhand keine andere Berechtigung zuerkennen, als die einer allgemeinen Übereinstimmung und Verständigung.

Aufgabe der Zukunft wird es sein, aus der genaueren Erforschung der Verbindungen, welche dieser Gehirnabschnitt mit andern und den subcorticalen Ganglien besitzt, im Zusammenhange mit den Ergebnissen der physiologischen Untersuchungen die functionelle Bedeutung desselben klarzulegen. Der Fortschritt in dieser Hinsicht lässt aber auch mit Sicherheit voraussagen, dass die Eintheilung in Gehirnlappen, auf welche wir derzeit mangels dieser Kenntnisse angewiesen sind, endgiltig fallen gelassen werden wird.

Wir geben nur in groben Umrissen eine Beschreibung der Oberfläche des Stirnlappens, soweit es uns nothwendig erscheint, um bei späteren Auseinandersetzungen auf die hier gebrauchte Eintheilung Bezug nehmen zu können.

Im übrigen verweisen wir auf die ausgezeichnete Beschreibung von Eberstaller[29], die auf Grundlage ausgedehnter entwicklungsgeschichtlicher und vergleichend anatomischer Untersuchungen alle diesbezüglichen Resultate zusammenfasst, ebenso Ecker[32].

Wie in keinem andern Gehirntheile finden sich hier Varietäten der Windungs- und Furchungstypen, die mehrere Untersucher, wie Giacomini[30], Edinger[33], Benedict[34] und andere, zu der Anschauung führten, dass der Normaltypus des Stirnlappens noch nicht genügend festgesetzt sei. So beschreibt Giacomini eine große Anzahl von Varietäten; im Verlauf der Stirnwindungen vier, selbst fünf Stirnwindungen; Edinger findet im Stirnlappengebiete Differenzen, welche auf die Möglichkeit einer weiteren Vervollkommnung schließen lassen und den Gedanken nahelegen, dass der Entwickelungsgang desselben noch nicht abgeschlossen ist.

Als Unterstützung für diese Anschauung könnte auch angeführt werden, dass Mingazzini[35] bei sogenannten niederen Rassen Ent-

wickelungshemmungen nachweisen zu können glaubte, die besonders in der geringeren Entwickelung des Stirnlappens und im Freiliegen der Insel zum Ausdrucke kommen. Auch bei Männern fand er dieselben massiger und furchenreicher als bei Frauen. Gratiolet[36] erwähnt, dass die untere Stirnwindung beim Europäer am meisten isoliert ist, beim Buschmann dagegen oft mit der mittleren verschmilzt. Wie dem auch sein möge, jedenfalls steht fest, dass sich die vorderen Abschnitte des Großhirnes in der aufsteigenden Entwickelung der Thierclassen am hervorragendsten durch zunehmende Vergrößerung und Differenzierung bemerkbar machen, und dass die Annahme sehr wohl berechtigt erscheint, dass diese Differenzierung noch weitere Fortschritte machen kann.

Der als Stirnlappen abgegrenzte Theil hat im menschlichen Gehirne eine beträchtliche Ausdehnung und beträgt nach Meynert[37], Broca und andern circa 42—43 Procent des Gewichtes des ganzen Hemisphärenbogens. Der Stirnpol liegt in einer Horizontalebene mit der Spitze des Temporallappens, wogegen infolge der starken Vorwölbung des Orbitaldaches bei den Anthropoiden derselbe bedeutend höher liegt (Eberstaller). Die Grenze an der wenig schräg gestellten orbitalen Fläche bildet der Stamm der Foss. Sylv. (Eberstaller) und die Subst. perfor. lateral. (Ecker).

An der medialen Fläche wird nach übereinstimmenden Annahmen Fornix und Gyr. fornicatus, als zum Rhinencephalon gehörig abgeschieden. Der S. calloso-marginalis bildet die Grenzfurche sowohl gegen den Gyr. fornicatus als auch durch seinen hinteren aufsteigenden Ast gegen den Scheitellappen. Dieser verticale Ast ist nach Eberstaller wahrscheinlich eine selbständige Furche, die erst später in den S. calloso-marginalis hineingewachsen ist.

Die drei Begrenzungsflächen des Stirnlappens stoßen unter Bildung von Kanten zusammen, deren obere (die Mantelkante) und äußere (die Orbitalkante) einen bogenförmigen Verlauf nehmen. Die innere, dem Siebbein aufliegende, bildet eine stark hervorragende, scharfe Leiste (Orbitalschnabel), dessen viel stärkere Ausbildung im Affengehirne die starke Schrägstellung der Orbitalfläche nach außen bedingt.

Jedesmal sind an der convexen Fläche des Stirnlappens zum mindesten drei Windungszüge zu unterscheiden, welche durch eine obere und untere Stirnfurche abgesondert werden. Sämmtliche drei wurzeln mit ihrem Fuße in der Präcentralfurche und biegen auf die orbitale Fläche, die obere Stirnwindung außerdem noch auf die mediale über.

Eberstaller hat überdies auf das regelmäßige Vorkommen einer dritten Stirnfurche hingewiesen, welche er für die erste Furche

hält, die am Stirnhirne zur Ausbildung kommt, und hält somit den Vier-Windungstypus des Stirnlappens für den regelmäßigen.

Die dritte oder untere Stirnwindung beansprucht das größte Interesse, als die in ihr niedergelegten Functionen, besser gesagt Functionsstörungen, uns am besten bekannt sind. An sie knüpft sich der erste gelungene Versuch einer Gehirnlocalisation (Dax, Broca), und wir wissen heute mit Sicherheit, dass der linken dritten Stirnwindung für das sprachliche Ausdrucksvermögen eine besondere Bedeutung zukommt. Spätere Untersuchungen versuchten den Nachweis zu liefern, dass bei Affen und Mikrocephalen gerade diese Windung am schlechtesten entwickelt ist (Rüdinger[38]), und dass gerade bei Geisteskranken und Taubstummen F_i rudimentär ist, dagegen bei hervorragenden Rednern das hintere Ende dieser Windung besonders stark entwickelt ist (Mingazzini). Die untere Stirnwindung (F_i) entspringt mit einer schmalen Wurzel aus der Basis der vorderen Centralwindung und bildet den Windungszug zwischen der unteren Präcentralfurche, dem S. front. inf. und dem S. orbit. transversus an der Orbitalfläche; der auf die Basis des Stirnlappens umgebogene Antheil dieser Windung fließt schließlich an der hinteren Spitze des Orbitaldreieckes mit der Insel zusammen. Nach Schnopfhagen[39] und Monakow[40] gehört auch der vor der Inselhauptfurche gelegene Theil der Insel zu F_i, und bildet also die Inselhauptfurche die Grenze zwischen Stirn- und Schläfelappen.

In ihrem Verlaufe an der Convexität des Stirnlappens wird durch zwei Hauptfurchen eine Abtrennung dieser Windung in Unterabtheilungen bewirkt; der S. ascend. Fiss. Sylv. schneidet das hinterste rechteckige Stück der Windung als Pars opercularis ab, das noch durch eine Nebenfurche, den Sulc. diagonalis, in zwei Abtheilungen getrennt wird (Pars ascend. und pars basilar.).

Die Pars opercularis besteht somit wesentlich aus dem Theile, der nach rückwärts an die Präcentralfurche angrenzt und um deren unteres Ende in die vordere Centralwindung übergeht. Der horizontale Ast der Fiss. Sylv. trennt im Vereine mit dem aufsteigenden Aste ein keilförmiges Stück aus der Windung (F_i), die Pars triangul., die meist mit der lat. Hälfte von F_m verschmilzt, unter Bildung von gegen die vordere Ecke d. Fiss. Sylv. radiär gestellten Windungszügen. Die untere Stirnfurche (fi) trennt also die untere und mittlere Stirnwindung nur in ihrem rückwärtigen Antheile. Sie reicht nicht bis zur Orbitalkante,. sondern sie wird von der letzteren durch die den erwähnten, radiären Windungszügen entsprechenden Furchen (S. radiatus und fronto-marginal.) weggedrängt (Eberstaller).

Die mittlere Stirnwindung (F_m) entspringt mit zwei Wurzeln aus dem Anfangstheile von F_i, respective der vorderen Centralwindung (Eberstaller) und verläuft in der mittleren Etage der Convexität des Stirnlappens, biegt ebenfalls auf die orbitale Fläche um, woselbst sie, keilförmig sich verjüngend, zwischen dem S. orbit. trans. und dem S. olfact. eingeschoben ist. An dem convexen Verlaufe, etwa in der vorderen Hälfte dieser Windung, lässt sich nahezu regelmäßig eine Längsfurche nachweisen, die F_m in eine mediale und laterale Abtheilung trennt (f_m Eberstaller) und sich vorne in zwei Theilstücke gabelt. Die Trennungsfurche zwischen oberer und mittlerer Stirnwindung (f_s) bildet meist, aber nicht immer, durch Theilung ihres hinteren Endstückes in zwei Schenkel, die obere Präcentralfurche (basales Querstück der f_s; Eberstaller). Ihr vorderes Ende gelangt nicht bis zum Stirnpole, sondern erreicht schon früher die Mantelkante, wobei sie vorher noch eine Verbindung mit der mittleren Stirnfurche (f_m) eingeht.

Die obere Stirnwindung (F_s) besteht aus drei Antheilen. Einen oberhalb der oberen Stirnfurche (f_s) an der Convexität, der sich über die Mantelkante nach innen umschlägt und als über dem S. calloso-marginalis gelegener Windungszug vor dem Gyr. cingul. basalwärts absteigt. Dieser Theil der oberen Stirnwindung bildet auch die medialwärts stehende Rinde des Orbitalschnabels bis zur S. perf. ant.; indem er auch an die Orbitalfläche des Stirnlappens umbiegt, nimmt er jenen Bezirk ein, der nach innen vom S. olfactorius liegt (Gyr. rectus). Er endet mit stumpfer Spitze vor der Subst. perf. ant., wobei er meist mit der Rinde des basalen Stückes von F_i zusammenfließt.

Der Sulcus praecentral. sup. und inf. bilden die vordere Grenze der vorderen Centralwindung, deren Zusammenhang mit den drei Stirnwindungen wir bereits kennen gelernt haben. Die vordere Centralwindung besitzt ebenfalls einen medialen Antheil, den Lobus paracentralis, dessen vordere Abgrenzung gegen F_s nicht immer durch eine ausgesprochene Furche markiert ist, meist aber durch einen seichten Spalt, den Sulc. paracentr. (Sulc. praecentr. medialis), dargestellt wird. Die Insel, deren vorderer Antheil für den Stirnlappen noch in Betracht kommt, wird von der Reil'schen Rinne umzogen, über welche die umgebenden Hirntheile einen Wall vorgeschoben haben, indem sie die Insel vollkommen bedecken: 1. Operculum ant. (F_i und C_a), 2. Operculum superius (G. centralis post. und L. parietalis) und 3. Operculum temporal. (T. s.).

Ein centraler Sulcus (Sulc. insul., Schnopfhagen) scheidet auf der Insel einen vorderen und hinteren Windungszug ab, deren

jeder wieder durch eine secundäre Furche getheilt wird, so dass im ganzen fünf Windungen der Insula bestehen.

Die Reil'sche Rinne ist nur dort unterbrochen, wo die vordere Inselwindung in die Sub. perf. ant. übergeht und daselbst mit der F_1 zusammenhängt.

Die erste Gliederung der aus dem primären Vorderhirne hervorgegangenen Großhirnbläschen geschieht durch die Totalfurchen (His, Pansch), welche, zum Unterschied von den später auftretenden Rindenfurchen, die ganze Bläschenwand vor sich einstülpen. Die uns hier allein interessierende, die Fissura Sylvii, kommt am frühesten (im dritten Fötalmonate) zur Entwickelung. Sie bleibt im Oberflächenwachsthume zurück, in ihrem Bereiche verdickt sich aber diese Wandung und bildet die als Streifenhügel benannte Anschwellung, während der nach außen sehende, oberflächliche Theil der eingestülpten Wand als Stammlappen-Insel bezeichnet wird. Der Streifenhügel, der sich später in Linsenkern (Putamen) und Schweifkern sondert, ist also ein Theil der Rinde und als solcher principiell vom Sehhügel zu trennen. Die innersten zwei Glieder des Linsenkernes (Glob. pallidus) sind jedoch nach Anschauung Dejerines[41] und anderer nicht aus der Verdickung des Bodens der Fiss. Sylvii entstanden, sondern aus der gleichzeitig auftretenden Verdickung der medialen Wand der Großhirnbläschen, durch welche auch der Nucl. amygdalae gebildet wird.

Mit dem Auftreten der Faserzüge im Gehirne wird der Streifenhügel von der Insel zum größten Theile abgetrennt, auch die innerste Zellenschicht der Insel scheint als selbständiger Streifen losgelöst (Claustrum, Meynert), und aus der Ausdehnung des Claustrums lässt sich morphologisch die Größe der Insel bestimmen. Der eigentliche Stirnlappen wird durch keine Totalfurche in seiner Gestaltung bestimmt. Erst im sechsten Fötalmonate kommen die primären Rindenfurchen zur Anlage (primäre oder Hauptfurchen, Pansch), außer des Sulc. calloso-marginalis (Mitte des fünften Monates, Mihalcovics[42]; sechsten Monates, Ecker). Eine der frühesten ist die Centralfurche (Ende des fünften Monates, Ecker), welche die Grenze zwischen Stirn- und Scheitellappen markiert.

Um diese Zeit entsteht auch der vordere Ast der Fiss. Sylvii, dem für die dritte Stirnwindung von einigen Autoren (Bischof, Rüdinger) große Bedeutung beigemessen wird.

Eine weitere primäre Hauptfurche ist nach Pansch der Sulcus frontalis, welchem nach der gebräuchlichen Ecker'schen Bezeichnung der Sulcus praecentralis und ein Theil des Sulc. front. inferior entspricht.

Dem entgegen gibt Eberstaller an, dass der nach vorne abgehende Ast der ersten radiären Primärfurche nicht der unteren Stirnfurche entspreche, sondern im erwachsenen Gehirne mit einem vorderen oberen Seitenast der unteren Präcentralfurche übereinstimme, welchen diese in die mittlere Stirnwindung hineinentsendet. Weiter gibt er an, dass ein Sulcus frontal. med. die zuerst auftretende Hauptfurche des Stirnlappens sei; er fand sie an einem Embryonengehirne, an dessen Stirnlappen noch keine andere Furche sichtbar war. Auch am erwachsenen Gehirn kommt sie mit großer Regelmäßigkeit zur Ausbildung. Sie entspricht nach seiner Ansicht dem Sulc. front. rectus des Primatengehirnes und ist bei niederen und Halbaffen die einzige Furche des Stirnlappens überhaupt. Er hält sie deswegen auch für die morphologisch älteste Furche des Stirnlappens. Die obere Stirnfurche zählt nach Pansch zu den zweifelhaften Primärfurchen, und er verweist auf die geringe Ausbildung derselben bei den übrigen Primaten. Der Sulcus olfact. s. rectus tritt früher als die übrigen Primärfurchen auf (Pansch, Eberstaller [4. Monat]). Dass sie wahrscheinlich nicht als Einbettungsfurche des Nucl. olfactorius aufzufassen ist, hat Meynert nachgewiesen, indem er darauf aufmerksam machte, dass dieselbe bei Affen fehlt.

Die Ausbildung der Hauptfurchen und Windungen ist im neunten Monate vollendet (Mihalcovics). Schon vom siebenten Monate an bieten aber die Frontallappen beim männlichen Geschlechte eine größere Anzahl von Furchen dar (Mingazzini).

Im Gegensatze zum Scheitelhinterhauptlappen entstehen die Windungszüge in den Vorderlappen zuerst rechts. Es scheinen übrigens gewisse geschlechtliche Typen der Großhirnwindungen vorhanden zu sein, die beim reifen Fötus schon angelegt sind.

Die enge Nachbarschaft der Stirnlappen mit den Riechlappen macht es nothwendig, die Entwickelung des letzteren kurz zu verfolgen, obwohl sich Gehirnmantel und Rhinencephalon phylogenetisch unabhängig voneinander entwickeln (Broca, Edinger). Bei mangelhaft entwickeltem Großhirne haben die Geruchslappen die größte Ausdehnung, so dass sie selbst, wie bei einigen Fischen, größer werden als das ganze Mittel- und Zwischenhirn. Bei dem größten Fortschritt der Entwickelung des Gehirnmantels im menschlichen Gehirne ist der Riechlappenantheil hochgradig verkümmert.

Beim Menschen bildet sich in der fünften Woche an der Basis jedes Vorderlappens eine Ausstülpung (His), die sich in einen Tractus und Bulbus olfact. gliedern lässt.

Anfänglich zeichnet sich der Riechlappen auch beim Menschen durch seine relative Größe aus und besitzt eine centrale Höhlung,

die mit den Seitenventrikeln zusammenhängt (Hertwig[43]). In der weiteren Entwickelung des Gehirnes stellt sich ein Stillstand des Wachsthums der Riechlappen ein, und im erwachsenen Gehirne finden wir anstatt eines Riechlappens einen „Riechnerv“, dem nur aus der Entwickelungsgeschichte seine Homologie mit einem Lappen des Gehirnes nachgewiesen werden kann. Auch die centrale Höhlung schließt sich vollkommen.

Die Entwickelung der Markfasern im Gehirne, speciell im Stirnlappen, ist von Flechsig und seiner Schule am eingehendsten studiert worden und verdient nicht minder eine kurze Darstellung, als die der Oberflächen-Entwickelung, da ja aus der Aufeinanderfolge der Markscheidenbildung einzelner Fasern-Systeme innerhalb gewisser Grenzen ein Schluss auf deren Function und Zusammengehörigkeit gemacht werden kann. Die empfindungsleitenden Systeme kommen am frühesten zur Reife, sodann jene, welche die Auslösung von Bewegungen vermitteln und schließlich die Associationsfasern, welche die verschiedenen Rindenstellen untereinander verknüpfen, was allerdings von Monakow geleugnet wird.

Flechsig[12] gibt, in Kürze referiert, Folgendes an:

Beim achtmonatlichen Fötus sind nur in den beiden Centralwindungen markhältige centripetalleitende Fasern nachzuweisen, welche vorwiegend der Schleifenbahn entstammen, alle übrigen Sinnesleitungen im Gehirne sind marklos. Ebenso die Pyramidenbahnen, welche erst mit neun Monaten und später ihr Mark erhalten. Ihre Ausbreitung nehmen sie im Bereiche des Stirnlappens in der Rinde des Lobul. paracentr. der vorderen Centralwindung und der hinteren Antheile der ersten und zweiten Stirnwindung.

Kurze Zeit später schließen sich ihnen Fasern an vom lateralen Thalamus-Kern und Glob. pallid. zur Riechsphäre im Stirnlappen und zum Innenrand aller Rindenabschnitte des Gyr. fornic., ebenso Fasern aus dem Centre median gegen den Fuß der Stirnwindungen. Im ersten Lebensmonate reihen sich hinzu Stabkranzbündel zwischen den oberen Theilen der dritten Stirnwindung und dem Hauptkern des Thalamus, dann solche zu den basalen Theilen der dritten Stirnwindung, den hinteren Theilen der zweiten Stirnwindung und zum mittleren Drittel des Gyr. fornicatus.

Zu allerletzt von allen Projectionsbahnen (im zweiten und dritten Monate) werden die Fasern des medialen Antheiles des Pes pedunc. (frontal. Großhirnrinden-Brückenbahn, Flechsig) markhaltig.

Der Stabkranztheil der Riechleitung, der Tract. olf., erhält erst nach den sensiblen Leitungen seine Markumhüllung.

Die Associationsfasern entwickeln sich am frühesten in der dritten Stirnwindung, in welcher sie schon im ersten Lebensmonate neben den Projections-Strahlungen sichtbar werden

In den übrigen Theilen des Stirnlappens beginnt angeblich die Markscheidenbildung erst nach Abschluss derselben in den Projections-Strahlungen, auch in den Associations-Systemen im zweiten und dritten Monate. Der ganze Process der Markscheidenbildung endigt zum Haupttheile im zehnten Monate. Der Neugeborene besitzt nur in der Rinde der vorderen Centralwindung markhaltige Associationsfasern.*) Die ersten Tangentialfasern der Rinde treten in der inneren und äußeren Schicht mit vier Monaten, in der mittleren mit acht Monaten auf. Die Zahl derselben ist in den verschiedenen Hirnregionen nicht die gleiche. Die meisten entwickeln sich in der rechten vorderen Centralwindung. Dieselbe besitzt auch die größte Zahl dicker Tangentialfasern (Vulpius[44]).

Wenden wir noch unsern Blick auf die Ausbildung der Stirnlappen in den verschiedenen Thierclassen, so lässt sich ersehen, dass dieselben hinter der des Menschen sehr zurückstehen, und nicht nur an Reichthum der Windungen, sondern auch an relativer Größe, je weiter wir unter den höheren Säugern hinabsteigen, beständig abnehmen.

Nach Eberstaller besitzen alle gyrencephalen Säuger ein Stirnhirn, und er bezeichnet in Übereinstimmung mit Broca die Fiss. praesylvia als Grenzfurche zwischen Stirn- und Scheitellappen, da er dieselbe dem S. centralis des Menschengehirnes homolog hält. Der nach vorne davon gelegene Hirntheil ist klein und, wie Broca angibt, meist nur durch eine einzige Windung dargestellt. Meynert sieht dagegen in der Coronalfurche (Sulc. cruciatus) die dem S. centr. entsprechende Furche und hält dementsprechend den Stirnlappen bei Carnivoren etc. für ausgedehnter als Broca.

Die niederen Affen besitzen auf der convexen Oberfläche des Stirnlappens nur zwei Windungen, welche durch den Sulcus rectus getrennt werden. Die dritte Stirnwindung kommt ganz auf die orbitale Fläche zu liegen.

Der Sulcus rectus entspricht nach Eberstaller dem Sulc. front. med. des Menschengehirnes.

Das Stirnhirn der Anthropoiden enthält alle Windungen des menschlichen Gehirnes, der Unterschied liegt nur in der massigen Entwickelung, die einzelne Gebiete beim Menschen genommen haben, besonders F_i und die hintere Hälfte von F_m (Eberstaller).

---

*) Was von mehreren Autoren negiert wird.

Die Gefäßversorgung der Stirnlappen geschieht ausschließlich durch die vordere und mittlere Gehirnarterie.

Die corticalen Äste der Art. cerebr. anterior versorgen die obere und einen Theil der mittleren Stirnwindung, den Gyr. fornic., sowie an der Basis den Gyr. rect. und Bulbus und Tractus olfactorius. Mitunter versorgen sie selbst den ganzen orbitalen Theil des Stirnlappens (Obersteiner[45]).

Die dieser Arterie entstammenden Centralarterien (Endarterien) verlaufen zu den vorderen Partien des Streifenhügels und bis zum Ependym der Vorderhörner. Kolisko[46] unterscheidet lange und kurze Centralarterien, deren erstere rückwärts zur Subst. perfor. ant. ziehen und im Vereine mit denen aus der mittleren Gehirnarterie dieselbe durchsetzen.

Sie versorgen neben dem Kopf des Streifenhügels auch theilweise den vorderen Schenkel der Capsula int. und den vorderen Theil des Linsenkernes.

Die kurzen Centralarterien endigen im vorderen Abschnitt der Linsenkernglieder und dem angrenzenden Theile der Caps. int.

Aus der Art. comm. ant. verlaufen rückläufige Äste in das Chiasma, in den Schnabel des Balkens, Septum pelluc., vordere Commissur und zu den Fornixschenkeln. Einzelne Zweige begleiten auch den N. opt. derselben Seite. Diese Gefäßvertheilung ist insofern von Bedeutung, als die Rückläufigkeit dieser langen Endarterien eine Disposition zu Circulations-Störungen schafft (Kolisko). Außerdem ist es aber bemerkenswert, dass Embolie der vorderen Gehirnarterie unter Umständen neben Erweichungen im Kopf des Streifenhügels auch eine solche im Chiasma nerv. opt. zur Folge haben kann.

Während also die vordere Gehirnarterie vorwiegend die medialen und basalen Stirnlappenantheile und den Kopf des Streifenhügels versorgt, ist der Ausbreitungsbezirk der Arteria fossae Sylvii in den convexen Rindengebieten und den übrigen Stammganglien zu suchen.

Die Endarterien derselben treten in der Zahl von fünf bis sechs in die Subst. perf. ant. und theilen sich in äußere und innere Äste (Duret, Heubner, Monakow), deren erstere das Putamen des Linsenkernes, Knie der C. int. und den ventralen Streifenhügelkopf (lenticulostriäre Zweige) sowie den vorderen Abschnitt des Sehhügels (lent.-opt. Zweige) versorgen. Die kurzen „lenticulären“ Arterien endigen im Glob. pallidus.

Nach Kolisko wird das Gefäß für das Kapselknie in vielen Fällen durch einen feinen Ast aus der Art. comm. post. gebildet, der

dann auch den vorderen Theil des Thal. optic. versorgt. Er nennt sie Duret'sche Arterie.

Die cortialen Äste der Art. foss. Sylv. gliedern sich im Bereiche des Stirnlappens folgendermaßen: Kleine Zweige dringen beim Vorbeiziehen des Stammes in die Insel und verzweigen sich in der Rinde, dem Claustrum und der Caps. externa (Duret).

Der erste größere Ast (erster Ast der Art. Foss. Sylv., Art. gyr. front. inferioris) versorgt den Rest der mittleren und unteren Stirnwindung, wobei er sich in zwei Zweige gabelt, die in der Tiefe beider Stirnfurchen gelegen sind.

Der zweite Ast (Art. gyr. centr. ant., Art. gyr. centr. post.) geht über das Operculum in die Centralfurche und verbreitet sich in der Rinde des Operculums und der vorderen und hinteren Centralwindung.*)

Tuber cinereum, C. mamill. und Chiasma, welche noch für den Stirnlappen in Betracht kommen, werden aus Collateralen der Art. communic. post. miternährt, ebenso der innere Antheil des Hirnschenkelfußes.

*) Dejerine unterscheidet eine Art. frontal. ascend. und Art. pariet. asc., welche im Rolando'schen Gebiete je die vordere und hintere Centralwindung versorgen.

III.

Mikroskopische Durchsicht normaler Gehirne.

1. Normale Frontalschnitte.

Es hat sich uns für die Beschreibung als vortheilhaft herausgestellt, die Durchmusterung an einem solchen Schnitte zu beginnen, in welchem das gesammte Marklager in seiner Schichtung am übersichtlichsten ausgebreitet ist, und wir verfolgen daher die Fasernanordnung von einer Frontalebene durch die Spitze des Vorderhornes angefangen nach hinten bis zur Übergangsebene in den Scheitellappen und nach vorne bis zum Stirnpole.

1. S c h n i t t d u r c h d i e S p i t z e d e s V o r d e r h o r n e s. (Fig. 1.)

Der Ventrikel hat sich bereits geschlossen.

Das Ventrikelgrau präsentiert sich als ein keilförmiges lichtes Feld mit gebogener Basis, dessen nach abwärts gerichtete Spitze bis in das Niveau des basalen Stückes der Fissura calloso-marginalis reicht. An seiner medialen, dem Balken zugewendeten Fläche liegen reihenförmig angeordnet Querschnitte größerer Gefäße. Längs der gebogenen oberen und entlang der äußeren Seite hebt sich ein Streifen dicht gelagerter feiner Querschnitte hervor.

Außerdem ist das ganze Areal mit feinen Markfasern besetzt.

Die Abgrenzung des Ventrikelgraus gegen die in der Umgebung liegenden Markmassen ist überall eine scharfe.

Das medial eintretende Balkenknie, welches eine Schicht von zum großen Theile längs-, zum Theile quergetroffenen Fasern darstellt, umfasst das Ventrikelgrau von oben und unten her wie mit einer Klammer; die längs verlaufenden Fasern, vorwiegend angehäuft im oberen Antheile, verlaufen entweder horizontal, zum größeren Theile aber ziehen sie in deutlichem Bogen über dem Ventrikelgrau vorbei an dessen äußere Seite, woselbst sie entweder quer nach außen in parallelen Zügen abgehen oder aber nach hinten umbiegen und daher als eine Reihe dunkler Querschnitte sichtbar werden (rückläufige Balkenschicht).

Der zur Basis absteigende Antheil des Balkenknies besteht vorwiegend aus quergetroffenen Fasern, verschmälert sich allmählich und biegt um die Spitze des Ventrikelgraus als eine dünne Fasernplatte auf dessen äußerer Fläche um, woselbst sie etwas

über der Grenze zwischen dem unteren und mittleren Drittel derselben aufhört.

Im mittleren Drittel der äußeren Wand des Ventrikelgraus, welches von der Balkenstrahlung frei bleibt, liegen reihenförmig übereinander Querschnittbündel von Fasern, deren Markumhüllung sich durch Hämatoxylin ausnehmend schlecht gefärbt hat, und die daher durch ihre lichte Färbung sich überall deutlich abheben.

Diese Bündel werden oft durch einen dunkelgefärbten Fasernsaum eingehüllt, wobei es den Anschein hat, dass aus diesem ebenfalls quere Züge nach außen in das Marklager sich entbündeln.

Es ist auf allen Schnitten deutlich, dass dieses Fasern-System niemals sich abwärts in den Bereich der basalen Balkenklammer erstreckt.

Wohl aber setzt es sich nach aufwärts fort, und seine Fasern verlieren sich erst unter den bogenförmigen, um das Dach des Ventrikelgraus herumziehenden Balkenfasern.

Die Form und die Färbung dieser Fasern ist so eigenthümlich und hervorstehend, dass sie in keiner Weise mit den Querschnitten im Balkenknie irgend eine Ähnlichkeit aufweisen und etwa diesen zugerechnet werden dürften.

Wir bezeichnen diese Schicht als Lage der lichten Querschnitte oder inneres Sagittalbündel. Seine Bedeutung und Herkunft wird noch erörtert werden.

Auf den das Ventrikelgrau einhüllenden ersten Fasernring folgt nach außen eine circa einen halben Millimeter breite helle Zwischenschicht, die sowohl oben als auch basal medialwärts einbiegt.

Sie trennt daselbst Balken vom Cingulum und der ebenfalls medial umliegenden Projections-Strahlung und ist besonders an der unteren medialen Wand sehr schmal.

Diese lichte zweite ringförmige Formation ist nur an der Stelle unterbrochen, woselbst das Genu. corp. call. in die Hemisphäre einstrahlt, und besteht aus kleinsten, nahezu ungefärbten Fasern-Querschnitten. Sie wird oben und außen von lateral ausstrahlenden Balkenfasern durchquert und ist am schmächtigsten über den oberen Bogenfasern der Balkenstrahlung, aber auch hier noch deutlich nachzuweisen.

Die Stabkranzstrahlungen bilden das der hellen Zwischenschicht außen anlagernde, scharf abgegrenzte Markfeld in Form eines breiten Fasernblattes, das sich im ganzen und großen schalenförmig um die centralen Schichten des Stirnlappens herumlegt.

Seine Fasern sind entsprechend dem lateralen mittleren Antheile quergetroffen, also in sagittaler Richtung verlaufend; nach aufwärts gegen die Mantelkante zu nehmen dieselben einen schrägen Verlauf

und biegen schließlich in Bögen gegen die mediale Stirnfläche, wobei sich ein Theil gegen die obere Stirnwindung zu entbündelt, ein anderer vollständig nach innen und abwärts bis nahe ans Marklager des Gyr. calloso-marginalis hinanreicht.

Dieser Fasernzug endet mit einer Spitze knapp vor dem Querschnitte des Cingulums und liegt daselbst dem Balken so nahe, dass er aus demselben zu entspringen scheint.

Dass dem nicht so ist, beweist 1. die zwischen beiden noch sichtbare helle Zwischenschicht; 2. dass dieser Fasernzug sich gegen den Balkenkörper zu verjüngt, in eine Spitze ausläuft, worauf auch H. Sachs[47] hinweist; 3. endlich entwickeln sich seine Fasern in continuierlichem Zuge aus den Projections-Strahlungen, während es als charakteristisch für die Balkenausstrahlungen im Stirnlappen anzusehen ist, dass dieselben infolge einer Forcepsbildung, die später noch ausführlich beschrieben werden soll, überall unter einem rechten Winkel das zusammenhängende Fasernblatt der Corona radiata durchqueren.

Auch im basalen Marklager biegen die Projections-Strahlungen in allerdings spärlicherem Bogen medial um und verlaufen als schmaler Fasernsaum bis zum Niveau des Gyr. calloso-marginalis, woselbst sie mit den von oben herabreichenden Fasernzügen des basalen Cingulums in einem gemeinsamen Felde zusammentreffen.

Das von uns, entsprechend der sagittalen Verlaufsrichtung der Hauptmasse der Fasern als „äußere Sagittalschicht“, Stratum sagittale externum, des Frontalhirnes bezeichnete Areal der Stabkranzfasern verdickt sich in der Höhe der unteren Stirnwindung zu einem nach außen gerichteten Sporn und bildet, entsprechend dem Marklager der zweiten Stirnwindung, ebenfalls seinen stark in dasselbe vorspringenden Bogen.

Die Thatsache, dass die äußere Sagittalschicht sich gegen die Basis so rasch und stark verschmälert, ist der Ausdruck dafür, dass sich die Hauptmasse seiner Fasern in den convexen und besonders in oberen medialen Rindengebieten ausbreitet.

Hervorzuheben ist noch, dass man hier, wie auf allen Schnitten, sich aus der Projections-Strahlung ein Markblatt abzweigen sieht, das central im Marklager des Gyr. rect. zur Rinde hinanzieht.

Das Cingulum ist gerade hinter der Stelle getroffen, an der es in zusammenhängendem Zuge zur Basis absteigt.

In seinem oberen Antheile bildet es einen dreieckigen Querschnitt mit nach oben gekehrter Basis, im unteren Stücke geht aus einer keulenförmigen Anschwellung ein Stiel längsgetroffener Fasern hervor, der sich in dem dem Gyr. calloso-marginalis angrenzenden Windungszuge verliert.

Im übrigen Marklager sind am deutlichsten abgrenzbar die kurzen U-förmigen Associationsbahnen; ein größeres Associationsbündel verbindet die einzelnen Rindenabschnitte des Gyr. F_3 mit F_2 und enthält auch eine breite continuierliche Schicht von Querschnitten.

2. Schnitt durch den vorderen Antheil des Kopfes des Nucl. caud. und der Insel.

Der Ventrikel ist in Form eines dreieckigen Spaltes eröffnet.

Die breite Basis sieht gegen den Schweifkernkopf, die beiden Seiten sind von den Schenkeln der Balkeneinstrahlung gebildet.

Die Schichtung der Markmassen ist im allgemeinen so wie früher und nur dadurch verändert, dass sich der Kopf des Nucl. caud. zwischen dieselben einschiebt und sie in einen oberen und unteren Antheil scheidet. Nur die äußere Sagittalschicht liegt noch als zusammenhängendes Fasernband dem Nucl. caud. von außen heran.

Aus dem oberen und unteren Antheile der Fasern des Ventrikelgraus überzieht ein zarter Schleier die freie Oberfläche des Ganglions, setzt sich außerdem aber auch auf die mediale Wand des Ventr. fort. — Der obere Antheil des Ventrikelgraus sitzt wie eine Haube dem Nucl. caud. auf.

Der Verlauf der Balkenfasern ist im wesentlichen unverändert.

Über dem Ventrikeldach strahlen sie wieder im Bogen auf die äußere Ventrikelwand und bilden daselbst eine spitze Hakenformation. Eine reichliche Fasernausstrahlung des Balkens zieht im medialen Schnittheile gegen die obere Stirnwindung empor.

Das Rostrum verschmälert sich nach abwärts trichterförmig und biegt als dünner Fasernstreif ebenfalls auf die laterale Fläche des Ventrikelgraus über und endet am unteren Rande des Nucl. caud. Die äußere Fläche des Nucl. caud. grenzt direct an die äußere Sagittalschicht an. Es ist infolgedessen im mittleren Drittel der äußeren Ventrikelwand die helle Zwischenschicht unterbrochen und beginnt erst entsprechend dem oberen, respective unteren Rande des Schweifkernes und begleitet das Balken-Stratum auf die mediale Seite.

Das innere Sagittalbündel erscheint ebenfalls etwas nach oben zusammengedrängt. Es beginnt in der Ecke zwischen der äußeren Sagittalschicht und dem Nucl. caud. und liegt, sich allmählich verschmälernd, zwischen Ventrikelgrau und heller Zwischenschicht, reicht nach oben noch etwas in das Balken-Stratum hinein.

Die Fasern sind am zahlreichsten, wo die Schicht dem Nucl. caud. aufliegt. Unterhalb des Nucl. caud. fehlt das innere Sagittalbündel vollkommen.

Auch die äußere Sagittalschicht zeigt, so wie am früheren Schnitte, eine mächtige Entbündelung gegen die obere Stirnwindung sowie den

medial gegen das Cingulum hin verlaufenden Fasernstreif. Längs der äußeren Fläche des Nucl. caud. verdichten sich seine Fasern zu größeren Querschnittbündeln.

Der basale Antheil des Cingulums ist zu einem dünnen Streifen verschmälert. Im übrigen Marklager sind die Verhältnisse durch das Auftreten der Inselwindungen etwas verändert.

Das früher beschriebene Associationsbündel längs der unteren Stirnwindung wird an diesem Schnitte durch das dorsale Ende des Claustrums vom Marklager der Insel weggedrängt und bildet somit den vorderen Abschnitt der Capsul. extern. Jedenfalls ist an diesem Verhalten das eine constatierbar, dass aus der unteren Stirnwindung Fasern in die Capsul. extern. einstrahlen.

Zweitens fällt auf, dass sich außen an die oberen und mittleren Antheile der äußeren Sagittalschicht, wo deren Fasern aus der schrägen eine bogenförmige Verlaufsrichtung nehmen, eine Haube von quergetroffenen Fasern anlegt, die bis in die obere Stirnwindung zu verfolgen ist.

Zwischen ihr und der Rinde heben sich die U-förmigen Associationsbahnen etwas lichter gefärbt ab.

Es muss bemerkt werden, dass sich schon an makroskopischen Durchschnitten bei in Müller'scher Flüssigkeit gehärteten Hemisphären außen von dem lichten äußeren Sagittal-Stratum ein Feld von dunkler Färbung zeigt, das dieser Haube vollkommen entspricht. Die Fasern derselben sind auf Durchschnitten sehr dünn und zart und heben sich von den Projections- und Balkenfasern gut ab.

Sie werden bei einigermaßen starker Entfärbung so licht, dass sie aus der übrigen Markmasse nicht mehr abgrenzbar sind. Es ist daher nicht zu verwundern, dass Sachs, dessen Schnitte behufs photographischer Wiedergabe sehr stark entfärbt wurden, dieses Fasernfeld nicht beschrieben hat. Es gehört dem Bogenbündel an und reicht mit seinem unteren Ende ebenfalls in die Capsul. extern. hinein.

Im basalen Antheile der F_i entwickelt sich ein medial-lateral ziehender Längsfasernzug, der am unteren Ende der Capsul. extern. vorbei in das Marklager von F_i einstrahlt (vordere Ausstrahlung des Fasc. uncinat.). Nirgends aber ist eine scharfe Grenze gegen die Capsul. extern. zu ziehen, sondern es findet ein allmählicher Übergang von Fasern statt.*)

*) Wir glauben, hier wiederum auf eine frühere Vermuthung hinweisen zu müssen, dass die der Stabkranzstrahlung außen anliegende Associations-Strahlung ein zusammenhängendes äußeres Associationsblatt bildet, das in pathologischen Fällen, z. B. bei Fehlen der Balkenstrahlungen, besonders deutlich hervortritt.

3. Schnitt durch den vorderen Antheil der Sept. pelluc. in der Höhe der unteren Präcentralfurche.

Mit zunehmender Vergrößerung des Nucl. caud. ist auch der Ventrikel weiter eröffnet, der aber die dreieckige Form beibehalten hat. Nur die Spitze des Dreiecks erscheint durch das Sept. pelluc. abgestutzt.

Das Ventrikelgrau bildet einen Kegel, dessen Basis dem Kopf des Nucl. caud. aufsitzt und infolge der Krümmung desselben einen nach oben convexen Bogen beschreibt. Ein schmaler Saum setzt sich noch an der Unterfläche des Balkens fort.

Eine basale Fortsetzung des im Ventrikelgrau verlaufenden Fasc. nucl. bildet einen längsovalen Streifen an der Basis des Nucl. caud., der außen an die aus der Capsul. intern. durchbrechende Stabkranzstrahlung angrenzt, nach innen und oben in den feinen oberflächlichen Fasernbelag des Nucl. caud. übergeht.

Die Balkeneinstrahlung in die Hemisphäre lässt an diesem Schnitte, wie auch durch den ganzen Stirnlappen, eine eigenthümliche Anordnung der Fasern erkennen. Die im Balkenstücke zu oberst gelegenen Fasern gehen horizontal nach außen, biegen über dem Dach des Ventrikels in Form eines spitzen Hakens auf die oberen Antheile des Ventrikelgraus um; von da treten die Fasern entweder quer durch die halbmondförmige helle Zwischenschicht und durch die äußere Sagittalschicht, oder aber ziehen nach rückwärts, so dass sie als Querschnitte zur Ansicht kommen.

Die im Balkendurchschnitte zu unterst, d. h. ventrikelwärts gelegenen Fasern durchflechten schon über dem Dach des Ventrikels die darüberliegende Balkenschicht und treten in radiär gestellten Strahlen gegen die medialen und oberen Windungszüge aus. Häufig sieht man auch an der Unterfläche des vom Balkenkörper gebildeten Ventrikeldaches quergetroffene Faserzüge, die darauf schließen lassen, dass Fasern auch hier, bevor sie in die Hemisphäre ausstrahlen, in eine sagittale Verlaufsrichtung aus der Frontalebene umbiegen.

Jedenfalls geht aus der genauen Durchsicht der Schnitte hervor, dass der Balken im Stirnlappen in seiner ganzen Länge einen wahren Forceps bildet, und zwar in der Weise, dass die unteren, dem Ventrikel näherliegenden Faserzüge das übrige Balkenstück durchbrechen und zur medialen Rinde und zu oberen Windungsbezirken aufsteigen.

Die dorsalen Fasern liegen horizontal nach außen und außen unten; auf diese Weise erklärt es sich, dass überall die die helle

Wie wir an andern Fällen zeigen werden, ist es besonders empfindlich gegen krankhafte Affectionen und degeneriert am frühesten in der Nachbarschaft von Tumoren.

Zwischenschicht durchquerenden Balkenfasern unter einem nahezu senkrechten Winkel mit der Stabkranzstrahlung zusammentreffen.

Das Rostrum. corp. callos. strahlt an der unteren Fläche des Nucl. caud. vorbei in die Hemisphäre, endigt mit einer dünnen Spitze unmittelbar nach seinem vom Austritte des basalen Stabkranzes an der Unterfläche des Linsenkernes. Auch hier besteht eine Forcepsbildung in der Weise, dass die dem Ventrikel zunächst liegenden Fasern zu den basalen medialen Rindengebieten absteigen, und dadurch die unteren Balkenfasern, die gegen die basalen äußeren Rindenbezirke ausstrahlen, kreuzen.

Das den vom Balken freibleibenden Rest der äußeren oberen Ventrikelwand anlagernde innere Sagittalbündel bildet hier ein ovales, zusammengedrängtes Feld mit einer nach oben ausgezogenen Spitze. Die die Querschnittbündel umhüllenden dunklen Fasern sind besonders scharf gezeichnet und aus ihnen gehen solche hervor, die nach oben zu umbiegen und sich der aufsteigenden äußeren Sagittalschicht anzuschließen scheinen.

Auf diesen Schnitten ist schon das vorderste Stück des Putamen nucl. lentic. mitgeschnitten, welches sich zwischen Capsul. extern. und Stabkranzstrahlung einzwängt und dadurch den mittleren Theil derselben, der vorwiegend aus Querschnitten besteht, zur Capsul. intern. abtrennt.

Im übrigen bleibt die Schichtung der Fasernmasse ganz ungeändert. Oben und unten vom Streifenhügel entwickelt sich das freie Stück der Stabkranzstrahlung, wie früher anfangs in Quer- und Schrägschnitten, die durch lichte Zwischenbänder netzförmig segmentiert werden; sie biegt dann im Bogen medialwärts um und endet zum Theil im oberen wie basalen Theile des Schnittes vor dem Cingulum.

In ihrem ganzen Bereiche ist die Stabkranzstrahlung nach innen zu von der Balkenstrahlung durch die helle Zwischenschicht geschieden.

Unterhalb des Rostrums zeigt sich der untere Theil des Cingulums in Form eines dünnen Streifens quergetroffener Fasern.

Es mag erwähnt werden, dass derselbe direct in die Striae Lancisii überzugehen scheint. Die Wand des Sept. pelluc. enthält feine Fasernzüge, die oben und unten direct in die Balkenmasse übergehen.

Die Capsul. extern. hat sich sehr verbreitert und besteht aus nicht gleichwertigen Fasern. Sowohl aus dem oberen als auch dem basalen Schenkel des Stabkranzes bildet sich eine feine Fasernkapsel, welche die äußere Fläche des Putamens umhüllt.

Der Hauptheil der Capsul. extern. besteht aus feinen Faserquerschnitten. An ihrem oberen Ende sondert sich ein etwas dunkel gefärbter Faserzug ab, der nur durch eine schmale lichtere Schicht getrennt von der Stabkranzstrahlung in das früher beschriebene Associations-Stratum des Fasc. arcuatus übergeht, welches auf diesem Schnitte besonders deutlich ist und gegen das Marklager der F_i einen starken Bogen beschreibt.

Im Marklager der Insel hebt sich der hier schon zu einem Bündel gesammelte Fasc. uncinatus deutlich als ein Längs-Oval dunkler, quergetroffener Fasern ab, das dem basalen Theile des Claustrums außen anliegt.

Im Marklager oberhalb und außen vom Bogenbündel liegen noch reichliche Querschnitte von Fasern, die sich aber nicht als selbständiges Stratum abgrenzen lassen.

4. Schnitt durch den vordersten Antheil des Glob. pallidus und des Tubercul. olfactorium.

Dieser Schnitt erhält dadurch ein charakteristisches Gepräge, als durch die Größenzunahme des Putamens die Capsul. intern. von der Basis ganz abgedrängt wird.

Das Putamen nucl. lent. setzt sich basal auf der medialen Seite fort und fließt in einer dünnen Brücke mit dem Kopf des Nucl. caud. zusammen. Der vordere Antheil des Glob. pall. kennzeichnet sich durch die reichlicheren Fasern-Querschnitte und dadurch bedingte dunklere Färbung sowie durch die ihn vom Putamen trennende Lamina medull. extern.

Die ganze Capsul. intern. ist bekanntlich durch Spangen grauer Substanz und längsgetroffene Faserzüge durchbrochen und erhält dadurch ein für den Stirnlappen charakteristisches segmentiertes Aussehen. Im dorsalen Marklager der Hemisphäre hat sich nichts geändert. Die basal gelegenen Stabkranzfasern sind dagegen sehr reduciert und hängen mit der Capsul. intern. überhaupt nicht mehr zusammen. Ihr Stratum wird durch den unter Antheil des Fasc. nucl. caud. in zwei Theile geschieden.

Ein Theil bildet einen dunklen Saum an der Basis des Linsenkernes und begleitet den medialen Fortsatz des Putamens etwa bis zum Niveau des Gyr. subcallosus. Seine Fasern scheint er aus zersprengten, nach unten tretenden Zügen der Capsul. intern. zu beziehen.

Der zweite Hauptheil des basalen Stabkranzes liegt nach unten vom Fasc. nucl. caud., und seine Fasern biegen im Bogen medialwärts und gehen daselbst wieder in Querschnitte über.

Zwischen Sept. pelluc. und der oberen basalen Hemisphärenrinde schiebt sich hier ein kleiner Windungszug des Gyr. subcallosus (ped. sept.

pell., Meynert) mit oberflächlichem Markbelag ein, welch letzterer sich von da auch als dünner Schleier auf die Rinde des absteigenden Gyr. calloso-marginalis fortsetzt und somit mit den Striae Lancisii Verbindungen aufweist.

Das Tubercul. olfactorium zeigt sich in seiner bekannten Form. Aus der oberflächlichen Fasernplatte des Tract. olfact. steigt ein innerer und äußerer Faserzug empor, ebenso ein achsialer; alle drei fließen hier unterhalb der basalen Stabkranzfaserung zusammen.

Das Claustrum verbreitert sich nach abwärts keulenförmig und ist daselbst von zahlreichen Querschnitten des Fasc. uncinatus zerklüftet, welcher auch in den untersten Theil der Capsul. extern. durchbricht und in demselben zu liegen kommt. Es kann also constatiert werden, dass das im basalen Theile der Capsul. extrema gelegene Hakenbündel in die unteren Abschnitte der Capsul. extern. hineinreicht. In letzterer macht sich übrigens noch ein weiterer Fasernzug bemerkbar. Es wurde schon früher erwähnt, dass der Fuß des aus der Capsul. intern. aufsteigenden Stabkranzes durch quere lichte Bündel netzförmig durchflochten wird. Dieselben treten durch diesen Abschnitt des Stabkranzes in schiefem Zuge gegen die Capsul. extern. und kommen aus der Gegend des inneren Sagittalbündels.

In der Capsul. extern. sind sie wohl zu trennen von den dunklen Stabkranzfasern an der Oberfläche des Putamens sowie von den feinen Querschnitten des Bogenbündels, dessen unterster Zipfel wie früher in das obere Ende der äußeren Kapsel hineinreicht.

Erwähnt sei schließlich noch eine laterale Riechwurzel, die gegen den Uncus hinzieht.

Im Marklager des Gyr. calloso-marginalis fällt über dem Cingulum ein Feld feiner Querschnitte auf, das um den Sulc calloso-marginalis vorbei bis in die obere Stirnwindung hineinreicht.*)

5. Schnitt in der Höhe der Einstrahlung der vorderen Commissur in den Linsenkern.

An diesem Schnitte treffen wir bereits den aufsteigenden Fornixschenkel an der Basis des Sept. pell. Zwischen beiden Schenkeln bleibt ein Hohlraum, der unten vom Mittelstücke der Commiss. ant. geschlossen wird.

Im oberen Antheile der Capsul. intern. werden Putamen und Nucl. caud. durch mehrere breite Spangen grauer Substanz miteinander verbunden, in welcher auch feine markhaltige Fasernzüge verlaufen.

---

*) Dieses supracinguläre Feld wird noch wiederholt beschrieben werden.

An der Basis ist das bis in die Nähe der Commiss. ant. medial umbiegende Putamen vielfach zerklüftet, durch Fasern, die aus der vorderen Commissur gegen das Riechfeld absteigen (pars. Olfact. Commiss. ant.), außerdem aber auch durch lichtere quer- und schräggetroffene Bündel von unbekannter Herkunft.

Der Glob. pall. wird von einer zweiten Mark-Lamelle durchsetzt und grenzt gegen den basalen Theil des Putamens unregelmäßig und verschwommen ab. Es besteht daselbst keine so genau ausgeprägte Markleiste wie außen.

Die vordere Commissur liegt noch im Bereiche des Glob. pall. und schneidet basal einen schmalen Theil derselben ab.

Das basale Marklager ist bis auf einen Fasernzug, der aus dem Riechfeld kommt und zum Gyr. subcallosus aufsteigt (mediale Wurzel der Riechnerven), ganz verschwunden. — Fasern der lateralen Riechwurzel, die auch den Uncus oberflächlich überzieht, schieben sich im lateralen Theile des Riechfeldes bis zur Basis des Putamens hinan.

Der Haupttheil des Fasc. unc. umhüllt das zerklüftete untere Ende des Claustrums und sendet nach abwärts Längszüge, die in das Mark der Tract. olf. einbiegen.

Im dorsalen Marklager fällt auf, dass das Bogenbündel nicht mehr der Stabkranzstrahlung außen dicht aufsitzt wie früher, sondern dass zwischen beiden ein lichter Saum sich einschiebt. Das Bogenbündel bildet einen starken Bogen ins Marklager der vorderen Centralwindung hinein und biegt, aus demselben heraustretend, am Fuße der zweiten Stirnwindung vorbei, von wo ab es nicht mehr als abgegrenztes Areal nachzuweisen ist. Im Mark des Uncus ist gerade der vorderste Theil des Nucl. amygdal. angeschnitten.

6. Schnitt in der Frontalebene des Foramen Monroi.

Hier ist schon der dritte Ventrikel eröffnet.

Der Fornix kommt zweimal als Quer-, respective Schrägschnitt zur Ansicht. Einmal in seinem horizontalen Stücke, wobei er noch durch das hinterste Stück der Sept. pelluc. mit der Unterseite des Balkens zusammenhängt, und das zweitemal der an Seitenwand des dritten Ventrikels. Das Dach des letzteren wird von der Tela choreoid. und den Fornix-Querschnitten gebildet.

Aus ihr entwickeln sich die Plexus choreoid. lat., welche durch das Foram. Monroi in die Seitenventrikel einbiegen.

Der Boden der seitlichen Ventrikelhöhlen erfährt eine Vergrößerung durch das Auftreten des vorderen Sehhügelkernes, während der Kopf des Nucl. caud. deutlich verschmälert gerade noch über dem oberen Drittel der Capsul. intern. zu liegen kommt. Er hat reichliche Verbindungsfasernzüge durch die Capsul. intern. hindurch zum

Putamen nucl. lent. und ist an seiner freien Oberfläche von einer Kapsel des F. nc. bekleidet.

Den unteren zwei Dritteln der sich etwas verschmälernden Capsul. intern. liegt der vordere Sehhügelkern auf. Er ist von klumpig angehäuften Markzügen durchsetzt (vorderer Sehhügelstiel) und gegen die Capsul. intern. zu durch einen Saum dichtgelagerter Querschnitte abgegrenzt, zwischen welchen längsgetroffene Fasern aus Capsul. intern. einstrahlen. (Beginn der Lam. med. ext. thal. opt.)

Auch die dem Ventrikel zugerichtete Oberfläche des Thal. opt. wird von einer Zone längsgetroffener Fasern eingehüllt (stratum zonale), die nach aufwärts, unterhalb der Stria cornea, gegen die äußere Marklamelle hinziehen, nach unten in die Stria med. thal. opt. übergehen. Vom Linsenkern hat sich besonders der Glob. pallidus vergrößert und wird durch eine Marklamelle vollkommen und durch zwei weitere nur theilweise segmentiert.

Von der zweiten Marklamelle treten an die Basis die parallelen Faserzüge der Linsenkernschlinge.

Aus dem Thal. opt. tritt längs der Wand des dritten Ventrikels eine Längsfaserung zur Basis, zwischen der medialen Linsenkernfläche und dem aufsteigenden Fornix-Querschnitte vorbei, biegt dann parallel der Linsenkernschlinge in die Subst. innominata und strahlt zwischen Nucl. amygdal. und Querschnitt der vorderen Commissur in den Schläfe-Lappen aus. Unterer Sehhügelstiel, Meynert.

Die Capsul. extern. beginnt nach außen vom Querschnitt der commis. ant. und verbreitert sich nach oben zu und nimmt immer mehr lichte Faserzüge auf, welche die Basis der aufsteigenden Coron. rad. in der Richtung nach außen unten durchsetzen.

Das Claustrum wird in seinem keulenförmig angeschwollenen unteren Theile vom Hakenbündel zerklüftet, aus welchem wieder ein deutlicher Faserzug in die obere Temporalwindung abbiegt. Der Mandelkern ist hier in seiner größten Ausdehnung getroffen. Das Marklager der oberen Inselwindung (Capsula extrema) hat sich auffällig verbreitert und zeigt in seinem Antheile nahe dem Claustrum zahlreiche quergetroffene Fasern, deren Herkunft an diesem Schnitte nicht mit Sicherheit nachzuweisen ist.

Das innere Sagittalbündel nimmt an Größe ab, entbündelt aber auch nach oben zu Fasern, die in der Stabkranzfaserung am Dache der Ventrikel verschwinden. Die Projections- und Balkenfasern sind in ihrer Schichtung wie früher. Nur an der Unterfläche des horizontalen Balkenstückes fällt ein stärkerer Saum quergetroffener Fasern auf.

Im Marklager des Gyr. forn. treffen wir die feinen Querschnitte des supracingulären Feldes in derselben Ausdehnung wie am früheren

Schnitte. Das Bogenbündel ist nur mehr in seinem unteren Theile, der aus der Capsul. extern. in die hintere Centralwindung abbiegt, deutlich zu sehen.

Dieser Theil hebt sich schon ohne Lupenvergrößerung durch seine dunklere Färbung ab.

7. Untersuchen wir das Mark des Stirnlappens vor unserer Ausgangsebene auf einem Schnitte, der durch die Mitte des absteigenden Gyr. fornicatus gelegt ist. (Fig. 2.)

Das Ventrikelgrau hat da vollkommen aufgehört. Die Balkenstrahlung liegt schon ganz innerhalb des Marklagers der Hemisphäre und bildet das Centrum derselben in Form eines längs gestellten Fasernovales mit längs- und quergeschnittenen Fasern.

Erstere ziehen im Oval von innen nach außen und sammeln sich reichlicher in dessen oberer Hälfte.

In seiner ganzen Peripherie wird dieser Zapfen der Balkenfasern von der lichten Zwischenschicht umgeben, auch an der medialen Seite, an welcher sie aber nur eine ganz schmale Linie bildet. Nach außen davon folgt die äußere Sagittalschicht, deren medial umbiegender, oberer und unterer Fortsatz an der medialen Wand sich vereinigen. Damit erscheint der Ring der Projections-Strahlungen um die Balkenstrahlungen vollkommen geschlossen.

Da dieser mediale Bogen des Stabkranzfasernringes in seinem mittleren Antheile vorwiegend aus Querschnitten besteht, liegt schon an diesem Schnitte die Vermuthung nahe, dass ein Theil der Stabkranzfasern, ähnlich wie er im dorsalen Marklager in die Rindengebiete des Gyr. call. marg. einbiegt, auch vor der Balkenstrahlung an der Spitze des Ventrikelhornes nach rückwärts in die Rinde der medialen Hemisphärenwand umbiegt.

Aus der äußeren Sagittalschicht entbündeln sich außerdem wie früher bogenförmige Fasern zur oberen Stirnwindung; in der Höhe der F_1 bildet sich ebenfalls noch eine spornartige Verdickung.

Im Marklager des Gyr. forn. treffen wir den Längsschnitt des Cingulums von dem angrenzenden Markstreifen ebenfalls durch eine lichtere Zone geschieden. Nach oben zu verlängert sich das Band des Cingulums zu einem schmalen, spitzen Fortsatze der im Niveau des Sulc. calloso-marginalis verschwindet. Vom inneren Sagittalbündel ist auf diesem Schnitte nichts mehr vorhanden.

8. Schnitt durch den vordersten Antheil des Gyr. fornic. (Fig. 3.)

Das Oval der Balkenfasern besteht nur mehr aus quergetroffenen Bündeln und hat sich bedeutend verkleinert. Das Lageverhältnis zur äußeren Sagittalschicht ist gleich geblieben.

Besonders hervorzuheben ist, dass die mediale Fasernplatte dieser letzteren Schicht im Vergleiche zum früheren Schnitte sich sehr auffällig verbreitert hat und fast durchgehends nur aus quergetroffenen Fasern besteht.

Diese Fasernzunahme kann nur so erklärt werden, dass von vorne her Züge nach rückwärts, längs der medialen Wand, umbiegen. Es besteht also in der Stabkranzstrahlung eine gewisse Übereinstimmung mit dem Verlaufe der Balkenfasern, die ebenfalls zum Theile an der Spitze und über dem Dache des Vorderhornes nach rückwärts, aber zu den convexen Rindengebieten umbiegen.

Damit ist aber nicht ausgeschlossen, dass, ebenso wie vom Balken eine Faserngarbe direct nach vorne gegen den Stirnpol zieht, auch aus dem Projections-Stratum nicht alle Fasern nach rückwärts umbiegen, sondern theilweise auch gegen die vorderen Rindengebiete sich entbündeln; letzteres scheint uns zweifellos.

Ein Theil der Fasern strahlt, wie früher, gegen die Windungen der Mantelkante und basal gegen den Gyrus rectus aus.

Im Endstücke des Gyr. calloso-marginalis ist noch ein nahezu rundes Feld dunkler Fasern als vorderster Theil des Cingulums ersichtlich.

Das übrige Marklager hat sich gleichmäßig gefärbt, besondere Bündel sind in demselben nicht abgrenzbar.

9. Schnitt vor dem Gyr. calloso-marginalis durch den Sulc. calloso-marginalis. (Fig. 4.)

Das Balkenareal hat nahezu gänzlich aufgehört, zeigt sich nur mehr als ein ganz kleines ovales Feld.

Es wird von allen Seiten von der äußeren Sagittalschicht eingehüllt, dessen medialer Antheil noch mächtiger geworden ist und direct bogenförmige Fasern, aus dem lateralen Theile umbiegend, erkennen lässt. Ein Zapfen von Fasern ragt in die Tiefe mit der Richtung gegen die mediale basale Hemisphärenkante zum Marklager des Gyrus rectus.

Längs der mittleren Rindenantheile der medialen Stirnhirnfläche ist noch ein dunkel gefärbter Zug in Fortsetzung aus dem Cingulum ersichtlich.

10. Schnitt durch den Sulc. rostralis. (Fig. 5.)

In der Mitte des Marklagers, näher der medialen Seite des Schnittes, hebt sich noch ein bandförmiger Streifen quergetroffener Fasern ab, der in der Höhe der F_m außen sich etwas verdickt und sich in einen Zipfel mit bogenförmig verlaufenden Fasern gegen die F_s und Stirnkante auszieht.

An keinem der Schnitte sahen wir ein compactes Feld längsgetroffener Fasern, welches sich darstellen müsste, wenn alle Fasern der äußeren Sagittalschicht um die Vorderhornspitze nach innen und hinten abbiegen würden.

Wir schließen daraus, dass ein größerer Theil der Projections-Strahlung auch gegen den Stirnpol zu sich entbündelt (worauf wir bei Beschreibung der Längsschnitte noch zurückkommen werden).

Weiter nach vorne ist ein abgegrenztes Fasernfeld nicht mehr aufzufinden. Das centrale Mark des Stirnpoles besteht zum großen Theil aus Querschnitten.

2. Normale Horizontalschnitte.

1. Horizontalschnitt medial durch den Gyr. cinguli und an der Außenseite ober dem Sulc. horizontal. der Insel. (Fig. 6.)

An solchen Schnitten wird das obere mittlere Ventrikeldach getroffen und eben eröffnet. Das Ventrikelgrau daselbst ist von einem Fasernfilz ausgefüllt; diese Fasern verdichten sich zu einem Bündel, welches das obere Ventrikeldach wie ein Reif umzieht und parallel dem Rande des Balkenkörpers gegen das äußere Stirnhirn sich erstreckt.

Das Areal des Ventrikelgraus wird nach innen direct vom Balkenkörper, nach außen vom inneren Sagittalbündel scharf begrenzt. An seinem vorderen und hinteren Ende sind es die horizontalen Balkenstrahlungen, welche die Begrenzung abgeben.

Der Balken zeigt an solchen Schnitten zumeist Fasern, die von außen nach innen verlaufen, also längsgetroffen sind; außerdem aber medial auch quergetroffene Fasern. Nach innen zu markiert er sich scharf ab gegen den breiten compacten dunkelgefärbten sagittalen Längsfaserzug des Cingulums. An den vorderen und hinteren Partien des Gyr. cinguli, wo der Fasciculus cinguli nicht mehr getroffen ist, strahlen senkrecht die längsgetroffenen Fasern der Balkenstrahlung in die Windungen ein.

Hier beginnt (ebenso wie occipitalwärts) eine lichte Zwischenschicht, die sich zwischen Balken und das Marklager der medialen Hemisphärenwand einschiebt. An letzterem ist zu unterscheiden: ein dünner dunkler Fasernstreif, welcher, aus der Cor. rad. stammend, um den Balken vorne umbiegt und zur Gegend der Gyr. cinguli zieht, außerdem ein rindenwärts gelegenes Stratum von Associations-Fasern der medialen Hemisphärenwand.

Die Corona radiata (strat. sagitt. extern.) stellt sich zunächst dar als eine breite Zone zerklüfteter quergetroffener Bündel, welche

sich außen enge anschließen an das Strat. sagitt. int., nur durch eine schmale helle Zwischenschicht davon abgrenzbar. Diese Zone (corona radiata) erstreckt sich von der der parieto-occipitalen Gegend (etwa Ebene der Interparietal-Furche) bis nach vorne zum Stirnhirn, an beiden Enden biegen Fasern um den Balken herum in die Längsrichtung um; auch hier sind quergetroffene Fasern, welche offenbar oberhalb des Balkens umgebogen sind; es entstehen dadurch sowohl am Hinterhauptende als am Stirnende des Balkens ähnliche Bilder.

Um letzteres Balkenende biegen sich Fasern der Cor. rad. concentrisch von außen nach innen um; die medialwärts, also zum Gyr. calloso-marginalis und zu rinneren Oberstirnwindung ziehenden Fasern sind größtentheils längsgetroffen; weniger die zahlreichen zum Stirnpole (F_3) ziehenden.

Aber auch nach dem mittleren und oberen Antheile der unteren Stirnwindung zu entwickeln sich Faserzüge aus der Cor. rad., welche jedoch schief- und quergetroffen erscheinen.

Die ganze Zone der Cor. rad. verschmälert sich rapid nach vorne von der Präcentral-Furche. In diesen Regionen ist im Durchflechtungsgebiete (Balken-Stabkranz) die lichte Zwischenschicht wenig deutlich ersichtlich.

Doch muss bemerkt werden, dass rückwärts davon, also in der Gegend der Centralwindungen und der Parieto-Occipital-Region dieser Zone, auch schon Balkenfasern beigemengt sind, welche (an Querschnitten ersichtlich) im Bogen durch die Zone der Cor. rad. zur Convexität strahlen. Das innere Sagittalbündel begrenzt das Ventrikelgrau in der ganzen Ausdehnung nach außen; es ist aber in Resten auch weiter rückwärts verfolgbar bis nahe zur Querebene der Interparietal-Furche.

Es besteht zum Großtheile aus dicken quergetroffenen Bündeln mit der bekannten Mischung von lichten und dunkelgefärbten Fasern. Vorne sind die lichten, parietalwärts die dunklen Fasern überwiegend. Nach der Cor. rad. zu gibt es keine scharfe Grenze, sondern fließende Übergänge und stetigen Austausch von Fasern.

Vor dem Ende des Ventrikelgraus frontalwärts biegen die Bündel der inneren Sagittalschicht in die Längsrichtung um und erwecken von da an den Anschein, als ob sie in die Balkenstrahlung übergehen. Eine ähnliche Formierung geht auch parietalwärts am hinteren Schnittende des Ventrikelgraus vor sich.

Auch die Associations-Systeme müssen auf diesem Schnitte beschrieben werden.

In diesen Regionen ist es durchwegs ersichtlich, dass die convexen Antheile der Hemisphäre viel reichlicher mit Windungsfasern

verknüpft sind als die medialen. — Besonders der Gyrus praecentralis, centralis und parietalis zeigen breite Zonen von Associationsfasern, welche dem Marklager des Fasciculus arcuatus angehören.

Wir wollen sie als lange und kurze Associationsfasern des Stirnscheitel-Lappens bezeichnen.

In diesem Stratum ziehen auch die ausstrahlenden Balkenfasern, ebenso von der Cor. rad. abbiegende Bündel durch (Querschnitte), so dass hier eine reichliche Durchflechtung stattfindet, welche wohl die auffällige dunkle Färbung dieses äußeren breiten Marklagers bewirkt.

Durch den Einschnitt des aufsteigenden Astes der Fissura Sylvii wird eine rasche Verengung dieser Zone im Engpass gebildet, durch den nahe der Rinde nur ein schmaler Streif von Associations-Fasern durchzieht.

Auf gleichen Horizontal-Durchschnitten durch das Gehirn Neugeborener sind diese Areale besser abzugrenzen, da nur in der Gegend der Centralwindungen die Fibrae propriae völlig markhaltig sind.

Erst im Marklager der unteren Stirnwindung (vordere Antheile) zeigt sich wieder eine merkliche Verbreitung des Associations-Stratums. Letzteres fand sich bei Neugeborenen noch nicht entwickelt und lässt dadurch die andern Fasern-Systeme deutlicher hervortreten (Projections-Balkenfasern).

An der medialen Wand dominiert der längsgetroffene Fasernzug des Cingulums, welcher wohl größtentheils den Associations-Fasern beizuzählen ist.

Die Windung des Gyr. calloso-marginalis ist außerdem (wie auch an Querschnitten und Sagittalschnitten ersichtlich) durch kurze Bahnen mit den angrenzenden Theilen der oberen Stirnwindung verbunden (ebenso nach rückwärts mit dem Präcuneus).

Der vor dem vorderen Balkenende nach dem Cingulum zu umbiegende schmale Streifen von Fasern der äußeren Sagittalschicht (corona radiata) ist an Horizontal-Durchschnitten durch das Gehirn Neugeborener schon durch deutliche Markscheidenfärbung distinguiert.

2. Horizontal-Durchschnitte durch den Balkenkörper, welcher den horizontal verlaufenden Nucl. caudat. und die oberste Spitze des Sehhügels trifft. (Fig. 7.)

An der Convexität sind bereits die Inselwindungen durchschnitten und die obersten Antheile des Claustrums als lichte Linie ersichtlich.

Vor dem Nucl. caudat. frontalwärts breitet sich wie ein Hahnenkamm aufgesetzt der Durchschnitt durch den Fasernfilz des Ventrikelgraus aus.

Nach außen wird diese Fasernzone begrenzt durch den vordersten Antheil des inneren Sagittalbündels; dieses geht frontalwärts in die Längsrichtung über, verschmälert sich nach einwärts und scheint in die Balkenstrahlung überzugehen, an welche sie nach vorne und innen angrenzt.

Die innere Sagittalschicht begegnet sich aber mit den rückläufigen Balkenfasern; an solchen Schnitten ist es nämlich evident, dass Balkenfasern sich an der Außenseite schnabelförmig umbiegend nach rückwärts begeben (rückläufige Balkenschicht sieh auch Frontalschnitte). Lateralwärts von beiden erstreckt sich eine schmale lichte Zone, welche in continuo bis an das Gebiet der äußeren Sagittalschicht herantritt. Diese lichte Zwischenschicht umgreift auch den vorderen Balken-Contour und geht bis zur medialen Hemisphärenwand zum Cingulum heran; sie stellt gleichzeitig eine Abgrenzung der äußeren Sagittalschicht sowohl gegen das Areal des Balkens auch gegen die innere Sagittalschicht dar.

An der Außenseite geht diese lichte Zone unmittelbar über in das Areal der Cor. rad. — Die letztere tritt zapfenförmig aus dem äußeren Rande des Nucl. caudat. und hat in dieser Ebene vorwiegend quergetroffene Bündel, welche nach vorne zu und medialwärts in die Schräg- und Längsrichtung übergehen.

In den rückwärtigen Antheilen ist die Corona radiata durchsetzt von dunklen Querbündeln, zu welchen auch die dunklen Fasern der am oberen Schnitte beschriebenen inneren Sagittalschicht gehen. Soweit die Linie des Claustrums reicht (im Inselgebiet), ist die Corona radiata nach außen durch dieselbe gegen die Caps. extern. scharf abgegrenzt.

Im Gebiete der vorderen Centralfurche hört diese scharfe Grenze auf, und es ist ersichtlich, dass von der Cor. rad. daselbst Fasern in der Längsrichtung nach außen umbiegen.

Frontalwärts verschmälert sich in diesen Ebenen die Corona radiata; vor dem Balken angelangt, biegen Fasern derselben um den Balken herum medialwärts, und sind an solchen Schnitten zum Theile im längsgetroffenen bogenförmigen Zuge ersichtlich.

An der medialen Hemisphärenwand findet sich außer dem vom äußeren Stratum sagittal. gebildeten schmalen Fasernbündel noch ein mediales zweites, welches durch eine weitere lichte Zone vom ersteren abgetrennt ist (supracing. Feld).

Dieses zweite Bündel zieht bis an den Fasc. cinguli heran.

Die Corona radiata hat hier an der medialen Seite an Fasern beträchtlich eingebüßt, ein Theil ist offenbar nach den convexen Stirnwindungen (F_i u. F_m), außerdem nach dem Stirnpole zu ab-

gegeben; doch ist an solchen Schnitten die Einstrahlung der Stabkranzfasern noch nicht recht ersichtlich zu machen. Bemerkt muss werden, dass beim Beginne der Cor. rad. an den basalen Ganglien die Bündel allerorts eine Mischung von hellen und dunklen Fasern aufweisen. Frontalwärts aber scheint das Gebiet der Stabkranzfasern in eine dunkle und eine lichte Fasernzone abgrenzbar.*)

Es ist wahrscheinlich, dass die oft beschriebene helle Zwischenschicht eben eine Fortsetzung der lichten Fasern darstellt. Dass also lichte und dunkle Fasern der Cor. rad. frontalwärts gesondert verlaufen; ein Übergang der lichten Fasern in die helle Zwischenschicht der Cor. rad. schien uns an vielen Schnitten evident.

Auf gleichen Durchschnitten durch das Gehirn Neugeborener ist die Umbiegung der Cor. rad. vor dem Balken viel ersichtlicher, doch konnten wir die zwei schmalen Züge nach der medialen Seite zu nicht constatieren.

Dagegen ließ die mikroskopische Besichtigung erkennen, dass die vordere Umbiegungsstelle in einen Zipfel ausgeht, der einen Fasernzug nach dem Stirnpole zu enthielt. Desgleichen sind an solchen Schnitten umbiegende Fasern der Cor. rad. nach der mittleren und unteren Stirnwindung nachzuweisen.

3. Durchschnitt, welcher medial durch die Mitte des Sehhügels geführt an der Convexität durch das freie Operculum fiel. (Fig. 8.)

An solchen Schnitten strahlt das Stratum sagittal. externum durch die größtentheils längsgetroffenen Fasernzüge der Caps. intern. (Vorderschenkel) zum Frontalhirne; zum Theile kommt noch an der Außenseite des Putamen nucl. lenticularis ein geringer Zuwachs von Fasern.

Nach außen davon, nahe der Rinde, zieht als schmaler Streif die Capsula externa zum Marklager der dritten Stirnwindung.

Das Stratum sagittal. externum lässt Fasernzüge erkennen zur unteren Frontalwindung, ebenso zum Stirnpole und zu den Windungen der medialen Wand.

Der gegen das Cingulum umbiegende Streif ist schmäler als an höheren Schnitten.

Das Areal des Balkens ist in diesem Niveau schmäler; nach außen biegt sich auch hier ein schmaler Haken nach rückwärts um.

Im freien Balkenkörper zeichnen die Fasern einen welligen Verlauf, weniger an der bogigen Umbiegung des Balkens in das Stirnhirn. An

*) Doch verhehlen wir uns nicht die Schwierigkeit, nur an Durchschnitten von normalen Gehirnen den inneren Zusammenhang von Fasern-Systemen nachzuweisen.

letzterer Stelle biegen die Fasern im Winkel nach vorne und bilden eine fächerförmige Ausstrahlung nach den Windungen des Stirnhirnes.

Dasselbe findet statt im Bereiche der hakenförmigen Umbiegung an der Außenseite, woselbst desgleichen fächerförmig die Fasern nach außen strahlen gegen das Bereich der vorderen Inselwindungen und der unteren Stirnwindungen.

Der sogenannte Fasciculus nuclei caudati scheint nahe dem Nucleus caudatus viel blässer als an der vorderen Ventrikelwand und an deren äußeren Grenzen.

Das Stratum sagittal. internum scheint sich auch hier zum Theil dem Balken anzuschließen, zum Theil aber der außen von hier gelegenen lichten Zwischenschicht.

Das Cingulum ist an solchen Stellen viel faserärmer und frontalwärts setzt es sich fort in einem schmalen Markstreifen, welcher an den medialen Windungsgebieten, nahe der Rinde (innen von den Fibrae propriae), nach vorne zieht.

4. Durchschnitt, welcher durch die Einstrahlung der Commissura anterior zum Linsenkern geht, nach außen zu die Mitte des Operculums trifft, welches die dritte Stirnwindung nach der Insel zu bildet, und durch die basalen Theile des Claustrums. (Fig. 9.)

An solchen Schnitten haben sich Nucleus caudatus und Putamen zum großen Theil vereinigt, der Vorderschenkel der Capsul. intern. ist daher durch breite Brücken grauer Substanz unterbrochen.

Es scheint, dass auch von der Basis des Nucl. caudat. kommende Fasern sich ihr zugesellen.

Die Corona radiata strahlt als breites längsgetroffenes Bündel nach vorne aus und biegt sich dann vor dem Balken in scharfem Bogen nach einwärts.

Vorher gehen an dieser Umbiegungsstelle Fasern für die untere und mittlere Stirnwindung ab.

Der größte Antheil aber zieht längsverlaufend als deutlich umschriebenes Bündel nach vorne zum Stirnpole.

An der medialen Wand geht ein sehr deutlicher distincter Faserstreifen aus den vorderen Antheilen der ersten Stirnwindung bis zum Fascicul. cinguli des Gyr. calloso-marginalis.

Die Contouren der Cor. rad. (strat. sagitt. extern.) bilden gewissermaßen ein rechteckiges Gefäß, in welches von innen und hinten der Balken hineinragt.

Auch hier biegt der Balken mit einem schmalen Haken nach außen und hinten um, eine schmale Zone bildend, welche bis zum Strat. sagitt. intern. hinanreicht.

Von der großen Umbiegung des Balkens aus strahlen die Fasern fächerförmig nach vorne, während unter dem erwähnten Haken Fasern nach außen ziehen; aber auch gegen den Gyr. calloso-marginalis, also nach einwärts, strahlen vom Balkenkörper horizontal verlaufende Fasern. Im ganzen Areal ist der Balken von der äußeren Sagittalschicht durch eine lichte Zwischenschicht getrennt.

Diese lichte Zwischenschicht scheint sich an der Außenseite bis unmittelbar rückwärts zum Strat. sagittal. int. zu erstrecken. Das sogenannte Fasciculus nuclei caudati ist an diesen Stellen schmäler geworden, seine Fasern mischen sich zweifellos dem Balken bei.

Das innere Sagittalbündel ist hier verkleinert, fast ganz eingehüllt von dem außen angrenzenden Strat. sagitt. extern.; nur in der Ventrikel-Ecke ist es durch wenig dunkle Querschnitte angedeutet.

Die Capsula externa enthält an der Außenseite des Putamens dunklere Längsfasern, welche sich der Cor. rad. beimengen.

Vor den basalen Ganglien jedoch hebt sie sich als lichteres Band von der Cor. rad. sehr scharf ab und biegt um den aufsteigenden Ast der Sylvischen Furche im Bogen in das Marklager der unteren Stirnwindung um.

Die letztere Windung trennt sich an solchen Schnitten in zwei Antheile, und zwar eine Windung, welche die vordere Wand der Insula darstellt, und in eine rein convexe Windung.

Beide Windungen erhalten von der Cor. rad. gesonderte Bündel.

Was die Associationsfasern der Stirnwindungen betrifft, so sind die einzelnen Windungen mit den benachbarten durch schmale Fasernzonen verbunden, außerdem aber lässt sich im äußeren Marklager der unteren Stirnwindung eine breite Zone von quergeschnittenen Fasern constatieren, welche offenbar die vorderen Antheile des Fasc. arcuat. darstellt.

Das Claustrum ist auf solchen Schnitten als eine breite Zone getroffen, welche nach dem vorderen und hinteren Ende der Insula zu sich rasch verschmälert. Der auswärts gelegene Markbelag der Caps. ext. biegt nach vorne zu gleichfalls gegen die dritte Stirnwindung um.

In der Mitte der Insula beginnt bereits ein dunkelgefärbter Längsfaserzug des Fasc. uncinat.

5. Ein Durchschnitt durch den unteren Gyr. calloso-marginalis, unterhalb des Ventrikels. Substant. innominata. (Fig. 10.)

Nach rückwärts sind getroffen der Hirnschenkelfuß und circa die Mitte des rothen Kernes.

Der vordere Schenkel der Caps. intern. ist nur mehr in unterbrochenen Bündeln angedeutet.

Von der Linsenkernschlinge und der Regio innominata biegen zahlreiche Bündel nach dem Nucl. caudat. und nach den Resten der Caps. intern. um.

Das Verhältnis der Cor. rad. (strat. sag. extern.) zum Balken ist nahezu das gleiche geblieben wie an den vorher geschilderten Schnitten.

Der sogenannte Fasciculus nucleus caudatus ist hier beträchtlich verschmälert; er sendet ein dunkles Bündel nach vorne gegen den Balken. Der letztere, untere Balkenantheil ist wiederum verschmälert; aus seinem nach außen umbiegenden Haken ziehen die Fasern durch die Corona radiata hindurch zur unteren Stirnwindung nach außen.

Auch nach innen zu, unter dem Gyr. calloso-marginalis verschmächtigt sich der Balken zu einem dünnen, aber deutlichen Markstreifen, welcher scharf gesondert ist von einem medial (rindenwärts) gelegenen gleichen Fasernstreifen, der vom Cingulum aus zur Subst. innomin. zu ziehen scheint. Der Fasciculus cinguli weist zahlreiche längsgetroffene Fasern auf. Das Claustrum ist verbreitert und zerklüftet, die Capsula externa biegt wie früher zum Stirnhirne um; am Fasc. uncinat. sind deutliche Übergänge nach rückwärts zum Schläfelappen zu constatieren. Im Stratum propr. der unteren Stirnwindung hebt sich ein auffällig dunkles Feld von quergetroffenen Fasern ab, nahe der aufsteigenden Sylvischen Furche. Die Herkunft dieses (Associations-)Bündels ist hier nicht zu constatieren.

Auf gleichen Durchschnitten durch das Gehirn Neugeborener hebt sich an der medialen Seite nur der vom Cingulum kommend mediale schmale Streifen ab.

6. Durchschnitt durch die basalen Theile des Nucl. caudat. und des Putamens, wobei auch rückwärts die Substantia innominata noch getroffen wird.

An der medialen Wand wurde bereits die unter dem Gyr. callosomarginalis befindliche Partie der medialen ersten Stirnwindung getroffen.

Die basalsten Antheile des vorderen Schenkels der Caps. intern., welche zur Cor. rad. ziehen, erhalten Zuzug durch ein relativ breites Fasernband an der Außenseite des Putamens, mit dem es sich vor den basalen Ganglien vereinigt. — Zu diesem äußeren Fasernzuge gesellen sich aus der Subst. innomin. Fasern und außerdem aus den Wurzeln der Geruchsnerven.

Das Strat. sagitt. extern. zieht als scharf umgrenztes Band nach vorne, biegt auch hier um die vorhandene Balkenstrahlung im Bogen um und verschmächtigt sich an der medialen Seite zu einem dünnen, aber scharf abgrenzbaren Streifen, welcher die ganze mediale Hemisphärenwand bekleidet bis zu deren Umbiegung zur Subst. innomin.

Am deutlichsten ist die Einstrahlung der Cor. rad. nach dem Stirnpole zu ersichtlich, wohin sie mit einem breiten Sporn ausläuft.

Zwischen ihr und der Balkenstrahlung liegt noch die lichte Zwischenschicht, welche sich an der medialen Wand beim Verlauf nach rückwärts verliert.

Am Ausstrahlungsgebiete der Cor. rad. aus den Ganglien und außen von der Balkenstrahlung reicht diese lichte Schicht bis an das Fasern-Stratum des Ventrikelgraus heran, da die innere Sagittalschicht fast ganz geschwunden erscheint.

Der Balken, wiederum stark verschmälert, liegt nach wie vor innerhalb des Areals der Cor. rad., welche ihn nach Art einer Schleuder umgibt; vor dem Ventrikelgrau biegt die Balkenstrahlung auch hier hakenförmig nach außen und rückwärts um.

Seine Ausstrahlung geht im gleichen Principe vor sich, wie auf den früheren Schnitten.

Der schmale Rest des Ventrikelgraus ragt wie ein schmaler Zapfen in diese Umbiegungsstelle des Balkens hinein.

Das Claustrum reicht mit seinen zerklüfteten Antheilen bis zur Regio olfactoria.

Die Capsula externa ist hier an der Basis des Putamens insofern verändert, als sie durch Zuwachs dunkler Bündel sich verbreitet; letztere stammen zum Theil aus der Regio innominata, zum Theil aus dem Fasc. uncinat. (denn letzterer biegt, wie an Querschnitten [Fall Rumpf] ersichtlich, unter dem Claustrum im Orbitalhirne nach innen und auch in die Capsula externa um).

Die dunklen Fasern der Caps. extern. ziehen größtentheils gegen die Cor. rad. hin, die lichteren biegen zur unteren Stirnwindung um; denselben Weg nimmt jenseits des Claustrums die Capsula extrema.

7. Horizontalschnitt, nahe und fast parallel der Orbitalfläche durch das Tuberculum olfactorium. (Fig. 11.)

An solchen Schnitten bildet das Stirnhirn ein Dreieck, dessen mediale Seite der größten Schenkellinie entspricht; die Einstrahlungsgebiete des Olfactorius im Stirn- und Schläfehirne sind getrennt durch die Sylvische Grube.

An diesen der Insula zugekehrten Contouren der Orbitalwindungen strahlt in mehreren Bündeln der Olfactorius ein.

Das Claustrum ist noch als schmaler Streifen erhalten, welcher Theil hier rückwärts in das Rindengrau des Orbitalhirnes übergeht.

Sowohl die Projectionsfasern als die Balkenstrahlungen haben hier ihre untere Umbiegungsstelle von außen nach innen; sie sind daher längsgetroffen und beim erwachsenen Gehirne zum Theile nicht voneinander zu unterscheiden. Auch die Capsula externa concurriert

dabei in einigen Ausläufern. Dies trifft jedoch nur zu bezüglich der rückwärtigen Antheile (hinteres Drittel) des Orbitalhirnes.

Weiter vorne bleiben noch die bisher beschriebenen Beziehungen zwischen Balken und Corona radiata bestehen, d. h. die Zone der letzteren bildet eine Schleuder, welche nahe dem Stirnpole den Balken umgreift und in einen sehr dünnen dunklen Streifen an der medialen Wand sich fortsetzt. Dieser Streifen strahlt in eine Windung nahe dem Geruchsfeld, welche als ein Ausläufer des Gyr. calloso-marginalis zu betrachten ist und noch einen Rest des Cingulums enthält; auch der stark reducierte Balken zeigt noch nach außen eine rückläufige Balkenschicht. Zwischen Cor. rad. und Balken besteht noch die lichte Zwischenschicht, welche an der medialen Seite bald verschwindet.

An Durchschnitten durch das Gehirn eines Neugeborenen, woselbst die Fasern der Cor. rad. viel dunkler gefärbt sind, ist deutlich ersichtlich, dass die hintersten von den längsgetroffenen Fasern der Cor. rad. angehören.

Es bildet also auch auf diesen Schnitten die Corona radiata einen continuierlichen Ring, welcher die Balkenstrahlung umgibt; nur in der Form verzerrt, d. h. in die Länge gezogen und verschmälert. Auch hier an den untersten Schnitten strahlt ein breites Band der Cor. rad. nach dem Stirnpole zu.

Zusammenfassung.

Wenn wir diese Übersicht über die beschriebenen Horizontaldurchschnitte kurz zusammenfassen, so ergibt sich zunächst, dass das Lagerungsverhältnis der Stabkranzfasern und der Balkenstrahlung im Stirnhirne in den einzelnen Niveaus ein ähnliches bleibt. — Ja an den vorderen Partien ist dieses gegenseitige Verhältnis sehr ähnlich den Bildern, welche die Querschnitte geliefert haben, sodass im vorderen Stirnhirne die Umfassung des Balkens durch den Stabkranz das Bild der Querschnitte wiedergibt.

Auch hier findet sich wie an Querschnitten ein nach außen sich wendender umbeugender Haken des Corp. callosum. Es wurde erwähnt, dass die unteren Partien des Balkens medialwärts und nach oben strahlen, währenddem die oberen Theile des einstrahlenden Balkenbogens sich mit ersterem kreuzen und nach außen und unten umbiegen; diese Art von Forceps-Bildung wird auch im Balkenknie beibehalten; d. h. die hinteren Balkenfasern ziehen zum Stirnpole, die vorderen Bestandtheile biegen nach außen und nach rückwärts zur Convexität um.

Stets umgibt an diesen Stellen, sowie an Querschnitten, das breite Band des Stabkranzes den Balken von außen; an der medialen

Seite umgibt den Balken eine schmale Zone des Stabkranzes, der zum Gyr. calloso-marginalis zieht.

Auch den Horizontal-Durchschnitten kann die Einstrahlung der Cor. rad. in die convexen, viel deutlicher aber in die vorderen (F_3) und medialen Stirnwindungen nachgewiesen werden.

An der Basis strahlt der nach unten zu sich schließende Ring des Stabkranzes medial ein und lässt besonders nach dem Gyr. rect. zu die Einstrahlung evident erscheinen.

Die Capsula externa führt größtentheils Associationsfasern zu, welche in das Marklager der unteren Stirnwindung sich ergießen.

An der Basis jedoch strahlen durch die untere Fortsetzung der Caps. extern. zahlreiche Projectionsfasern ein.

An dieser Stelle gesellen sich auch Fortsetzungen der Geruchsfasern den Fasernringen daselbst an, welche, wie es scheint, zur Cor. rad. ziehen.

Die Fasernbündel, welche sich aus dem Netze des Ventrikelgraus entwickeln, ziehen bis zur Hakenbildung des Balkens nach vorne und zeigen mit letzteren zweifellose Vermischung.

Es ist wahrscheinlich, dass ein anderer Theil dieser Fasern durch die lichte Zwischenschicht und durch den Balken hindurch sich nach vorne begibt.

Die Schicht des Ventrikelgraus füllt an Querschnitten durch das vordere Ventrikel-Ende die ganze laterale Ventrikelwand aus, wo der Nucleus caudatus bereits aufgehört hat. Wir haben es, wie später noch gezeigt wird (Fall Lang), auch zum Theile gesehen an den Gehirnen, bei denen der Nucleus caudatus fast ganz zerstört war. An Durchschnitten durch das Gehirn Neugeborener ist diese Schicht des Ventrikelgraus noch ganz hell tingiert.

Wir haben daher den meisten Grund anzunehmen, dass dies ein Fasernbündel ist, welches zunächst in dem Ventrikelgrau und von da nach dem Stirnhirn zu zieht; außerdem aber auf dem Wege des Balkens auch Verbindungen mit der andern Hemisphäre eingeht. Die innere Sagittalschicht, sogenanntes fronto-occipitales Bündel O. F. Dejerine[41], hat am vorderen Ende des Ventrikels einen Großtheil der dunklen Fasern an die Cor. rad. abgegeben; ein Theil seiner lichten Fasernantheile scheint sich der lichten Zwischenschicht anzuschließen. Wie schon von anderer Seite beschrieben wurde, enthalten die Fasern der Cor. rad. sowohl in der Caps. intern. als auch in der Ausstrahlungszone lichte und dunkle Fasern.

Am vorderen Ende des Ventrikels jedoch liegen dunkle und lichte Fasern getrennt voneinander, und es scheint, dass ein Theil der lichten Zwischenschicht eben durch die lichteren Antheile der

Cor. rad. gebildet wird. Jedenfalls kann dieser Unterschied der Färbung nicht allein durch den Unterschied von längs- und quergetroffenen Bündeln erklärt werden. Eine Verbindung der Faserung des Ventrikelgraus mit der Balkenstrahlung, also eine Verknüpfung mit der andern Hemisphäre, ist nicht auszuschließen.

Nach den reichlichen Einstrahlungen in den Gyr. calloso-marginalis zu schließen, muss angenommen werden, dass im Marklager des Gyr. cinguli auch Projectionsfasern enthalten sind.

Während der Übergang der breiten Associations-Fasernschichten (Fascic. arcuatus) nach dem Stirnhirne zu an den obersten Horizontalschnitten sehr deutlich ist, engt sich die Zone der Associationsfasern im Bereiche der basalen Ganglien zu einem Engpass ein, welchen ein Theil der Caps. extern. und Caps. extrema darstellt.

Doch sind auch im vorderen Stirnhirne, besonders an den convexen Stirnwindungen, auch in niederen Niveaus deutliche Schichten von Associationsfasern nachweisbar.

---

3. Normale Sagittalschnitte.

Die hier in Betracht kommenden Verhältnisse wurden an drei Schnittserien (durch zwei Kindergehirne und ein erwachsenes Gehirn) dem Studium unterzogen, und ließen sich an allen übereinstimmende Befunde erheben. Die Nothwendigkeit der Bearbeitung derartiger Schnittserien schien uns nicht allein zur Controle der an Horizontal- und Frontalschnitten gemachten Befunde nöthig, sondern auch zur Klärung der von Flechsig an Sagittalschnitten gemachten Detailangaben über die Markfaseranordnung im Stirnlappen von Wichtigkeit. Und wie wir schon hier vorausschicken können, hat uns dies Studium in Übereinstimmung mit den oben dargelegten Anschauungen zu wesentlich andern Resultaten geführt, die sich mit denen Flechsigs nicht decken.

Wir beginnen die Beschreibung mit einem durch die mediale Hemisphärenwand gelegten Schnitte (5), der den medialen Theil des Kopfes des Nucleus caudatus und den Ursprung des Fornix aus dem Corpus mamillare trifft.

Vom Hemisphären-Marklager ist fast allein der Markkamm des Gyrus rectus angeschnitten, ohne dass in demselben eine Schichtung erkenntlich ist.

Zwischen Schweifkern-Kopf und Stirnlappen-Rinde bildet ein Fasernstreif gleichsam eine Verbindungsnaht; dessen Fasern haben einen schrägen Verlauf von hinten unten nach vorne oben und sind vor-

wiegend gegen den Windungszug des Gyrus calloso-marginalis zu gerichtet. Ein kleiner Theil derselben zieht jedoch an der Unterseite des Rostrums vorbei, bis sie an der freien Oberfläche des Balkenknies mit den Striae Lancisii zusammenfließen. Nach hinten zu verjüngt sich dieser Fasernstreif und endigt vor der Substantia innominata, aus welcher er feine Fasernzüge aufzunehmen scheint. Auch aus dem, an der Oberfläche der basalen Stirnhirnrinde sich ausbreitenden Fasernsaume (mediale Riechwurzel) lässt sich unzweifelhaft ein Einstrahlen von Fasern nachweisen. Wir betrachten diesen Fasernstreif als den Anfangstheil des Cingulums und der Striae Lancisii, deren Ausbreitung im medialen basalen Marklager des Stirnlappens und deren Zusammenhang mit dem Riechfelde von der Mehrzahl der Autoren angenommen wird.

Der Kopf des Schweifkernes zeigt auf diesem Schnitte einen unregelmäßigen, gewellten Contour und wird zerklüftet durch feine Markfäserchen; der Balkenschnabel endigt, sich allmählich zuspitzend, an der Zusammenhangstelle des Schweifkernes mit dem Stirnlappen.

S c h n i t t 2 (9) t r i f f t d e n m e d i a l e n T h e i l d e s v o r d e r e n S c h e n k e l s d e r C a p s u l a i n t e r n a.

Der schon mächtig vergrößerte Kopf des Nucleus caudatus grenzt hinten oben an den medialen Theil des vorderen Schenkels der Capsula interna, dessen Fasern sich deutlich in ihrem Ursprunge aus der Lamina medullaris des lateralen Sehhügelkernes und dem Tuber. anterius verfolgen lassen. Einen weiteren Zuzug erhält derselbe durch parallele Fasernzüge aus dem vorderen Felde (also medialem Antheile) des Pes pedunculi (Fronto-cerebellare Bahn, F l e c h s i g).

Aus der Substantia innominata aufsteigende feine Fäserchen vereinen sich zu einem dichteren Zuge, der nach aufwärts in die Gegend der Stria cornea hinzieht.

Oberhalb der Substantia innominata liegt der Querschnitt der Commissura anterior, schon in einen dorsal dickeren und ventral dünneren Theil (Pars olfactoria) geschieden.

Die hintere untere Abgrenzung des Nucleus caudatus von der Substantia innominata geschieht durch zarte Markfasern, die den unregelmäßigen Contour dieses Ganglions begleiten.

Mit einem kleinen Theile liegt an diesem Schnitte der Schweifkern zwischen dem hinteren Rande der Stirnhirnrinde und der Substantia innominata an der Basis zutage.

Seine, dem Stirnlappen angrenzende Oberfläche ist von einem lichten Streifen bekleidet, der sich auf die freie, dem Ventrikel zu-

gekehrte Oberfläche des Nucleus caudatus fortsetzt (Fasciculus nucl. caud., Sachs).

An einzelnen Stelleu jedoch, besonders an der Basis, treten aus der grauen Masse des Ganglions massivere dunkelgefärbte Fasern hervor und verbreiten sich auf eine kurze Strecke direct an der Oberfläche des Nucleus caudatus (aberrierende Bündel aus der Capsula interna).

Am deutlichsten, fast regelmäßig, ist dies an der Stelle, an welcher die basale Stirnhirnrinde aufhört, wobei durch diese Fasern ständig ein ovales Ganglion-Körperchen vom Nucleus caudatus abgelöst wird, das auch an Frontal- und Horizontalschnitten an dieser Stelle sichtbar ist.

Im basalen Marklager, ventral vom Fasciculus nucleus caudatus, liegt ein dünner Streifen von schräg geschnittenen, dunkel gefärbten Fasern, in directer Fortsetzung aus dem Rostrum corporis callosi, die basale Balken-Ausstrahlung. Diese hebt sich leicht kenntlich von der ihr abwärts anliegenden dritten Schicht, deren Fasernrichtung größtentheils von hinten nach vorne in das Marklager des Gyrus calloso-marginalis gerichtet ist (Cingulum). Auch an diesem Schnitte ist noch ein Zusammenfließen mit den Striae Lancisii zu sehen. Im Marklager des Gyrus calloso-marginalis, oberhalb des Balkens, sieht man einzelne bogenförmige Längszüge des Cingulums.

Schnitt 3 (16), durch die äußersten Bogenzüge des Cingulums (trifft die inneren Antheile des Corpus geniculatum internum). (Fig. 12.)

Der vordere Schenkel der Capsula interna ist nahe an seinem Durchbruche aus dem Streifenhügel in das Marklager des Stirnlappens getroffen. Er trennt vom Nucleus caudatus die medialen Antheile der beiden inneren Linsenkernglieder. Der Balken liegt schon ganz innerhalb der Hemisphären-Markmasse und sendet am Übergange aus dem Knie ins Rostrum einen breiten Fortsatz im basalen Marklager nach vorne. Der aus dem Rostrum nach hinten ziehende Streifen ist noch mächtig und besteht aus vorwiegend quergetroffenen Fasern. In diesem (i. e. unter dem Nucleus caudatus gelegenen) Antheile des basalen Marklagers ist das früher unter dem Rostrum beschriebene Stratum des Cingulums verschwunden. Dafür sind aber jene, aus der Capsula interna aberrierenden Fasernzüge mächtiger geworden und bilden einen sich deutlich (auch gegen Fasciculus nuclei caudati) abhebenden Überzug des unteren Stirnlappen-Antheiles des Nucleus caudatus (zum Theil noch oberhalb des Fasciculus nucl. caud.). Es sei hier noch einmal daran erinnert, dass man auch an Frontal- und Horizontal-Schnitten sehen kann, dass an der basalen Durchbruch-

stelle der Capsula interna einzelne Faserzüge medialwärts direct noch oberhalb des Fasciculus nucleus caudatus den Nucleus caudatus überkleiden.

Hier ist noch Folgendes zu erwähnen. Aus der Gegend der Linsenkernschlinge ziehen parallele Fasern in der oberen Etage der Substantia innominata nach vorne und durchbrechen ohne einen sichtbaren Zusammenhang mit der Capsula interna den basalsten Theil des Nucleus caudatus dort, wo er frei an der Basis zutage liegt, und strahlen endlich im hintersten basalen Marklager des Stirnlappens aus, wobei nicht auszuschließen ist, ob nicht einzelne den aus den aberrierenden Fasern der Capsula interna gebildeten Überzug des Nucleus caudatus verstärken. Der Ursprung dieser Fasern ist nicht mit Sicherheit anzugeben, doch scheint eine Beziehung zur Linsenkernschlinge oder Corpus Luysi und Substantia nigra als die wahrscheinlichste.

Sie waren auf allen Schnittserien mit gleicher Deutlichkeit vorhanden (Projections-Strahlung der Substantia nigra in das Stirnhirn?).

Vor dem Balkenknie und über dem Balkenkörper formieren sich die Markmassen folgendermaßen:

Oberhalb der nach vorne gerichteten Ausstrahlung des Balkenknies hebt sich ein schmaler lichter Streifen ab, der den Balken längs seiner vorderen und oberen Fläche begleitet (lichte Zwischenschicht). Im kindlichen Gehirne ist er deutlicher als im erwachsenen.

Über, respective vorne davon, folgt ein schmaler Saum dunkler, schräg- und quergetroffener Fasern, der parallel dem lichten Streifen im convexen Marklager nach hinten sich verlängert (medial umbiegender Zug des Strat. sag. ext., Corona radiata).

Im übrigen Marklager des vordersten Stirnlappens lassen sich keine bestimmten Faserzüge abgrenzen. Oberhalb des horizontalen Balkenstückes, im Übergange zum Scheitellappen, liegen die reichlich gemischten Quer- und Schrägschnitte der Durchflechtungszone der Balken- und Stabkranz-Ausstrahlung. Der Balkenkörper erhält durch die Lagerung seiner Fasern ein eigenthümliches Aussehen. Es zeigen sich in ihm Bündel längsgetroffener Faserzüge, die aus den unteren, dem Ventrikel zugekehrten Antheilen aufsteigen, während zwischen diesen Faserbändern reichliche Querschnittzüge zu liegen kommen.

Es lässt sich also auch aus diesen Bildern der Schluss ziehen, dass die ventrikelwärts gelagerten B.-Fasern am frühesten zur Entbündelung kommen, d. h. in die medialen und oberen Rindenbezirke ausstrahlen.

Schnitt 4 (20), in einer Schnittebene durch die laterale Wand des Seitenventrikels noch medial vom inneren Sagittalbündel und an der basalen Durchbruchstelle des

vorderen Schenkels der Capsula interna nach dem Stirnhirne.˙ (Fig. 13.)

Das Vorderhorn liegt noch in Form eines langgestreckten Ovals zur Ansicht da. Es wird rings von Ventrikelgrau umhüllt. An das letztere grenzt unmittelbar vorne und oberhalb des Vorderhornes die Balkenformation. Vorne strahlt aus derselben wie früher ein breiterer Fasernzug in das Marklager des Stirnlappens aus. Nach abwärts (gegen das basale Stirnlappenmarklager) zu sendet sie einen kleinen, gebogenen Sporn, der jedoch nicht bis an die Basis des Nucleus caudatus hinanreicht. Es fehlt also im basalen Antheile des Stirnlappens das frühere compacte Fasern-Stratum des Rostrums.

Aus diesem Sporne strahlen aber reichlich Fasern schräg nach hinten und abwärts, die sich mit den nach vorne strebenden Projections-Strahlungen auf diesem Wege gegen die basalen Windungszüge durchkreuzen. Der basale Antheil des Stabkranzes (Stratum sagittale externum) bricht direct aus dem Streifenhügel hervor und schickt seine Fasern in einem breiten Zuge nach vorne gegen den Stirnpol, vom Balkenknie und dem erwähnten Sporne durch eine lichtere Zwischenschicht deutlich getrennt.

Aus der Corona radiata ziehen auch Fasern nach rückwärts längs der Unterseite des Nucleus caudatus bis zur Substantia perforata anterior und treffen sich hier mit Fasern aus der Capsula externa. Auch im vorderen Antheile des convexen Marklagers sind Balken und Corona radiata durch die lichtere Zwischenschicht getrennt. Im hinteren Antheile trifft der Schnitt gerade die Durchflechtungsstelle beider Fasern-Systeme, wodurch eine deutliche Trennung derselben nicht möglich wird. Zu erwähnen ist, dass beide Markblätter gegen F_m zu einen Sporn bilden, der weit gegen das Marklager dieser Windung vorspringt.

Vor dem Balkenknie liegt noch ein Rest der Rinde des Sulcus calloso-marginalis. Der auf den Frontalschnitten erwähnte medial gerichtete Zug des Stratum sagittale externum verdoppelt sich hier zu je einem Fasernstreifen vor und hinter diesem Rudimente, so dass dasselbe wie eine Insel innerhalb der Stabkranzstrahlung gelegen ist.

Unterhalb dieses Rindenrestes vereinigen sich diese auseinandergewichenen Blätter der Corona radiata wieder und stoßen mit dem basalen, nach vorne ausstrahlenden Zuge des Stirnlappen-Stabkranzes zusammen, so dass das Stratum der Corona radiata als eingeschlossenes Ganze sich darstellt.

Es muss aber hervorgehoben werden, dass dies nicht so aufgefasst werden darf, als ob, wie Flechsig meint, die Fasern aus

dem basalen Stiele der Corona radiata einfach nach vorne ziehen und im Bogen nach oben umbiegen würden, um im dorsalen Marklager nach rückwärts zu ziehen. Das Stratum der Corona radiata (Stratum sagittale externum) in seinem ganzen Verlaufe vorne und oberhalb des Balkens besteht aus radiär ausstrahlenden Fasern, die am Schnitte schräg- und quergetroffen sind, als Beweis, dass sie nicht einfach Umbiegungen aus dem basalen Stabkranze vollführten, sondern dass sie aus der Durchbruchstelle der Corona radiata kommen, die längs der vorderen und oberen Fläche des Corpus striatum zu suchen ist.

Der Zusammenhang mit dieser Durchbruchstelle ist auf diesem Schnitte deswegen nicht sichtbar, weil dieselbe noch mehr lateral gelegen ist und wir es hier vorwiegend mit dem medial umbiegenden Antheil der Corona radiata zu thun haben. Die Faserzüge des vorderen Blattes der Corona radiata haben unzweifelhaft die Richtung nach vorne gegen den Stirnpol, und ergibt sich damit die Thatsache, dass mindestens die mediale Rinde des Stirnlappens bis zum Stirnpole von der Corona radiata reichlich bestrahlt wird.

Schnitt 5 (25), etwas medial von der Durchbruchstelle der Hauptmasse des Stabkranzes, längs der vorderen und oberen Fläche des Corpus striatum, trifft die Einstrahlung des Tractus opticus in das Corpus geniculatum externum. (Fig. 14.)

Auf diesem Schnitte stellt sich die Schichtung der Markmassen im Stirnlappen am übersichtlichsten dar.

Im basalen Marklager ist durch das Hinzukommen des Claustrums die Trennung in eine Capsula extrema und externa vollzogen. In der letzteren verlaufen noch Züge von Fasern aus der basalen Durchbruchstelle der Corona radiata nach hinten. Die Formation der Stabkranzfasern bildet einen im Marklager nach hinten (d. h. Corpus striatum-wärts) offenen Bogen, an dem sich nach dem Verlaufe der Fasern drei Abschnitte unterscheiden lassen.

Der im dorsalen Marke des Stirnlappens gelegene besteht aus senkrecht ansteigenden Schrägschnitten und bildet in seiner Zusammengehörigkeit ein viel breiteres Markband als am früheren Schnitte. Rindenwärts grenzt sich das Band gegen das Stratum proprium ziemlich gut ab, ausgenommen an einer Markleiste der oberen Stirnwindung, gegen welche ein langer Faserzug emporsteigt.

Nach vorne zu entwickelt sich aus dem ersten Abschnitte der zweite Abschnitt, der vordere Bogen, der beträchtlich schmäler ist, aber ebenfalls aus Schrägschnitten besteht, die in der Richtung nicht nach oben, sondern nach vorne gestellt sind.

Dieser Stabkranztheil fließt im basalen Marklager mit längsverlaufenden Fasernzügen zusammen, die bis nach rückwärts an die Austrittstelle der Capsula interna aus dem Corpus striatum zu verfolgen sind.

Es besteht also ein Zusammenhang der Stabkranzstrahlung im Stirnlappen als solcher, doch ist mit Sicherheit ein Umbiegen der Fasern aus dem basalen Theile nach vorne oben auszuschließen. Die Richtung sämmtlicher Fasern ist eine radiäre, so dass ihr Zusammenfluss genau in eine Bogenlinie trifft, welche durch die Durchbruchslinie der Capsula interna aus dem Corpus striatum markiert wird.

Das Stratum des Stabkranzes grenzt ganglienwärts an die lichte Zwischenschicht, welche entsprechend dem zweiten Abschnitte des Stabkranzes (nach vorne vom Nucleus caudatus) am breitesten ist, im dorsalen Marklager gegen die Scheitellappen zu sich rasch verschmälert, weil daselbst schon der Schnitt nahe dem Durchbruche der Corona radiata gelegt ist (also lateral von der l. Zwischenschicht).

Die im oberen Stirnlappenmarke aufsteigende Corona radiata ist von reichlichen Querschnitten durchsetzt, die zum großen Theile nur den durchbrechenden Balkenzügen angehören können.

Sonst repräsentiert sich auf diesem Schnitte der Balken noch als ein nierenförmiges Feld, vor dem Nucleus caudatus gelegen, welches sich noch zu einem schmalen Zuge quergetroffener Fasern nach hinten oben verlängert.

Im unteren Theile dieses Fasernkolbens liegen mehr längsgeschnittene Fasern mit der Richtung gegen das basale und vordere Marklager, und sie durchkreuzen auch zum Theile die laterale Zwischenschicht und die Corona radiata an dieser Stelle.

Inmitten dieses Balkenrestes liegt als längsgestelltes Oval der äußerste Antheil der Wand des Vorderhornes. Unmittelbar am vorderen Rande des Nucleus caudatus bricht die Capsula interna hervor und drängt dabei den Balkenrest vor sich her. Außerdem sehen wir aber auch lichtgefärbte Fasernbündel von relativ mächtigem Fasern-Caliber, mitunter auch von dunklen Markfasern begleitet, welche längs des oberen Randes des Nucleus caudatus nach vorne und abwärts umbiegen und sich daselbst zwischen den dunklen Fasern der Corona radiata verlieren (inneres Sagittalbündel). Ihre Herkunft ist auf diesem Schnitte nicht mit Bestimmtheit zu eruieren, dagegen ist deutlich, dass die mit ihnen verlaufenden dunklen Fasern aus der Capsula interna stammen.

Im übrigen Marklager fällt noch ein reichliches Einstrahlen von Fasern in die Rindenzüge des Stirnpoles auf, mächtiger als es den hier schon reducierten Balkenstrahlungen entspricht.

Schnitt 6 (29a), direct außen von der Durchbruchstelle der Corona radiata in das convexe Marklager des Stirnlappens und durch die lateralen Antheile des Pulvinar thalami optici und des Putamens. (Fig. 15.)

Im Marklager des Stirnlappens grenzt sich nur mehr die Corona radiata als selbständiges Stratum ab; sie bildet ein schmales, vom Str.-Hügel losgelöstes Band, dessen Züge strahlenförmig gegen die Convexität und vordere Stirnhirnrinde gerichtet sind. Nach hinten oben fließt es mit der Ausstrahlung der Corona radiata aus dem hinteren Schenkel der Capsula interna zusammen. Sowohl gegen den Kamm von F_m als auch gegen die Windungen des Stirnpoles zu bildet es spornartige Fortsätze, aus welchen Fasern in diese Windungen einstrahlen.

Vorne im Stirnlappen, zwischen der vorderen Contour des Putamens und dem Stabkranz-Areale, bleibt ein halbbogenförmiges Feld frei, das nach hinten unten in die Capsula externa übergeht.

Längs des vorderen Randes des Putamens zieht ein Streif lichter feiner Querschnitte, der sich auch nach hinten oben zwischen die Fasern der Corona radiata fortsetzt (Fasern, welche die Corona radiata zur Capsula externa hin durchbrechen). Diese Querschnitte verlieren sich im basalen Antheile der Capsula externa zwischen der Längsfaserung derselben.

Die Balken-Formation ist als abgrenzbare Schicht vollständig verschwunden.

Das Claustrum stellt sich in ähnlicher Formation dar, wie auf horizontalen Schnitten, nach hinten zu keulenförmig anschwellend und im Zusammenflusse mit dem Nucleus amygdalae. In der Capsula externa liegen die feinen Querschnitte des Fasciculus uncinatus. Das übrige Marklager des Stirnlappens ist diffus gefärbt.

Schnitt 7 (31), durch die lateralen Antheile des Putamens Nucl. lentiformis und nach außen vom Globus pallidus.

Die inneren Glieder des Linsenkernes sind nicht mehr getroffen.

Im Marklager des Stirnlappens hebt sich der laterale Rest der Corona radiata als ein schmaler Fasernstreif mit radiär gegen die Rindenoberfläche gerichteten Schrägschnitten ab, zwischen und unterhalb welchem längsverlaufende, von vorne nach hinten ziehende feine Bündel des Fasciculus arcuatus sichtbar werden.

Das Claustrum ist hier auch vor dem Putamen getroffen und begrenzt so unten und vorne die äußere Kapsel, deren aus Querschnitten bestehendes lichter gefärbtes Stratum deutlich breiter geworden ist. Dasselbe setzt sich nach wie vor nach hinten oben zwischen die Corona radiata des Scheitellappens fort und grenzt sich dort durch

die lichte Färbung gegen die benachbarten dunklen Markfasern deutlich ab. Im basalen Antheile der Capsula externa überwiegen längsgetroffene Fasern, die innerhalb der feinen Fasernbälkchen an der Zusammenflussstelle der Globuli cinerei mit dem Nucleus amygdalae sich verlieren. Außerdem ist aber auch deutlich, dass aus der Gegend des Fasciculus arcuatus Fasern in den oberen Antheil der Capsula externa absteigen. Der Fasciculus uncinatus sendet ein breites Fasernband zum Schläfelappen.

Schnitt 8, durch den äußersten Antheil der Capsula externa.

Der Rest der Capsula externa liegt als ein eliptisch geformtes Fasernfeld inmitten des grauen Ringes des Claustrums, das nach abwärts gegen den Schläfelappen als breiten, dreieckigen Fortsatz die Formation der Globuli cinerei sendet.

Der Fasciculus uncinatus ist bereits gegen das vordere Ende der ersten Schläfewindung abgestiegen. Seine Fasern sind schon schräg- und längsgetroffen, und man sieht sie deutlich in den Markkamm der genannten Windungen einbiegen.

Um das Claustrum bildet auch die Capsula extrema einen geschlossenen Ring, und über und vor derselben ist bereits die Inselrinde in der Tiefe der Reil'schen Ruine angeschnitten.

Oberhalb derselben sehen wir im Marklager des Stirnlappens längsverlaufende, parallele Fasernzüge, die sich nach vorne zu im diffusgefärbten Marklager nicht mehr weiter abgrenzbar verlieren (Fasciculus arcuatus).

IV.

Erkrankungsfälle.

Es sollen nun eine Anzahl von Fällen mit krankhaften Processen (Tumoren, Erweichungen, sclerot. Processe) in den verschiedenen Bezirken des Stirnlappens zur Beschreibung kommen, an welchen das Studium des Fasernverlaufes nach der Methode der secundären Degeneration vorgenommen wurde. — Diese Fälle erwiesen sich als besonders geeignet zur Darstellung des Zusammenhanges des Stirnlappens mit den übrigen Gehirnprovinzen. — Es ließ sich aus diesem Grunde aber nicht als zweckmäßig erscheinen, die Beschreibung nur auf die Frontallappen zu beschränken, sondern es mussten selbstverständlich die Befunde am ganzen Gehirne, die sich aus den Serienschnitten ergaben, herangezogen und berücksichtigt werden. — Um den Zusammenhang der anatomischen Veränderungen mit den im Leben in Erscheinung getretenen Symptomen nicht zu verlieren, glaubten wir trotz des rein anatomischen Inhaltes dieser Arbeit die Krankengeschichten im Auszuge schon hier beifügen zu müssen.

1. Tumor im Mittelstücke des Gyrus fornicatus.

(Fall Trattnik.)

Trattnik Johann, 53 Jahre, verheiratet, Winzer aus Marburg, aufgenommen am 18. Juli 1896, gestorben am 5. September 1896.

Der Kranke wird ohne Anamnese gebracht. Er ist zeitlich und örtlich nicht orientiert, versteht die an ihn gerichteten Fragen, antwortet bereitwillig, denkt aber lange nach und wiederholt die Frage mit monotoner Stimme. — Er war von jeher traurig und vereinsamt, besuchte durch fünf Jahre die Schule, lernte etwas lesen und schreiben. Er war nie von schweren Krankheiten heimgesucht. Im Jänner 1896 aber traf ihn beim Frühstücke der „Schlag“. Er konnte danach weder stehen noch gehen und konnte die rechte Hand nicht gebrauchen.

Er klagt derzeit über Gedächtnisschwäche und äußerst lebhaftes Krankheitsgefühl. Seine Schulkenntnisse sind sehr mangelhaft und er ist unfähig, auch einfache Kopfrechnungen richtig auszuführen. Gesehene Gegenstände bezeichnet er richtig, manche falsch, und erkennt sie auch nicht zu ihrem Gebrauche, z. B. Schlüssel: „Das habe ich noch nicht gesehen“. Farben bezeichnet er richtig.

Patient will mit der linken Hand schreiben, da er „mit der rechten gelähmt sei“. Er steht vom Versuche aber bald ab, „da er nicht sehe“. Das Nachsprechen von Wörtern geschieht schwer, mit Silbenstolpern und Auslassen von Silben. Zeitweise sind seine spontanen Äußerungen unzusammenhängend und er lässt vermuthen, dass Hallucinationen bestehen: „er habe die Stimme Gottes gehört“. Patient ist mittelgroß, abgemagert, der Kopf ist auf Beklopfen schmerzhaft. Beide N. supra und infraorbital. sind auf Druck empfindlich. Die Masseteren contrahieren sich gleich. Die Zunge wird gerade vorgestreckt, zittert etwas. Es bestehen kleine Augenmuskelstörungen. ophtalmoskopischer Befund normal. Die Pupillen sind weit, verengen sich bei Lichteinfall, erweitern sich aber sofort wieder. Rechtsseitige Facialis-Parese.

Die rechte obere Extremität wird langsam und paretisch gehoben, nur bis zur Schulterhöhe, die Parese des rechten Beines ist noch hochgradiger. Kniesehnen-Reflexe sind auslösbar. Plantar-Reflexe links vorhanden, rechts fehlend. Ebenso der rechte Bauchhaut- und Cremaster-Reflex.

Am 25. August verschlechterte sich der Zustand des Patienten. Es besteht allgemeine Hinfälligkeit, der Kranke kann nicht mehr stehen, isst wenig, verschluckt sich. Puls 130, leicht unterdrückbar. Er spricht nur mit Flüsterstimme, versteht aber noch Aufforderungen.

4. September. Der Kranke ist unrein und somnolent, die Schwäche hat zugenommen. Vollständige Lähmung der rechten Körperseite, Coma, Exitus.

Da uns nur das Gehirn allein zugänglich war, können wir aus der makroskopischen Besichtigung nur hervorheben, dass sich in der linken Hemisphäre ein gefäßreicher, vielfach im Centrum erweichter Tumor vorfand, der seinen Sitz im Gyr. fornic. hatte, und zwar von einer Frontalebene in der Höhe des Fußes der oberen Stirnwindung nach rückwärts bis zu einem Frontalschnitte, der beiläufig an der Grenze zwischen vorderem und mittlerem Drittel durch das Paracentralläppchen gelegt wurde. Der Sulc. calloso-marginalis ist in den mittleren Antheilen der Geschwulst verstrichen, und die ganze Gegend wölbt sich stark medialwärts vor. Daselbst ist auch der mediale Theil der F_3 in die Geschwulstmasse einbezogen. Bei äußerlicher Besichtigung scheint aber das Paracentralläppchen intact. Der Tumor greift auch auf die Rinde über, die Häute sind darüber verwachsen.

Behufs Untersuchung an durchsichtigen Frontalschnitten wurde das Gehirn in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet. Die Färbung der Schnitte geschah mit Hämatoxylin (Pal, Weigert), Nigrosin und Rosin.

Die größte Ausdehnung erreicht die Geschwulst auf einem Schnitte unmittelbar vor der Substantia perf. ant. und durch den vordersten Antheil der vorderen Centralwindung. (Fig. 16.) Sie hat daselbst die Größe eines Taubeneies (3 *cm* breit, 3½ *cm* hoch), nimmt den größten Theil des medialen Marklagers (G. cm. und medialen Antheil von F_s) ein; sie grenzt nach aufwärts an den die Mantelkante bildenden Zug von F_s; basalwärts reicht sie so weit in den Balkenkörper, dass nur mehr ein schmaler Streifen mit spärlichen Markfasern als Dach des verengten Ventrikels übrig bleibt. Medialwärts durchsetzt sie auch die Rinde und lässt nur den medialen unteren Rand des Gyr. calloso-marginalis frei, wo demselben noch ein schmaler, gelichteter Rest des Cingulums anliegt.

Die Abgrenzung gegen das convexe Marklager des Stirnlappens geschieht durch eine Zone theils erweichter, theils stark degenerierter Substanz. Die Grenze liegt in einer Linie, welche durch den Bogen geht, den die medial umbiegenden Fasern der Corona radiata bilden.

Das ganze Marklager der convexen Stirnwindungen ist sehr gelichtet, wodurch auch bei intensiver Blaufärbung die Schnitte einen lichtgrauen Farbenton annehmen.

Gut gefärbt haben sich nur die kurzen Associationsfasern der Windungsthäler; die Windungskuppen erscheinen nahezu ganz faserlos. Diese Erscheinung ist an der F_s und F_m am deutlichsten ausgeprägt und nimmt an Intensität ab im Marklager der Übergangswindung von C_a und F_i. Auch in dem Marklager der Insel ist entsprechend dem basalen Antheile des Claustrums ein Degenerationsfleck zu sehen, wodurch das längsovale Fasernfeld des Fasc. unc. sehr deutlich hervortritt. Bemerkenswert ist, dass die tangentialen Markfasern der Rinde noch nachzuweisen sind, dass aber dieselben durchwegs vermindert sind, von den oberflächlichen sind kaum noch Spuren nachzuweisen.

Das Corpus striatum und der vordere Schenkel der Caps. int. sind ohne nachweisbare Veränderungen. Die aus letzterem hervorgehende Stabkranzstrahlung (Str. s. ext.) ist am besten in ihrem unteren und lateralen Antheile erhalten. Der mediale Theil der aufsteigenden Corona rad. ist beträchtlich gelichtet, der am Ventrikeldach in Bogen umbiegende und in die medialen Rindengebiete ausstrahlende Fasernzug ist gänzlich durch den Tumor zerstört.

Dadurch, dass nahezu der ganze Balkenkörper durch die Geschwulstmasse zerstört ist, infolgedessen die Hauptmasse seiner in die Hemisphäre ausstrahlenden Fasern zur Degeneration gekommen ist, entfällt an diesem Gehirne die sonst so deutliche Durchflechtung von Stabkranz- und Balkenfasern zum größten Theile, und man kann in

größter Deutlichkeit den Verlauf der Faserung aus der Caps. interna innerhalb der Hemisphäre verfolgen.

Die innere Sagittalschicht ist ziemlich gut erhalten geblieben.

Im oberen Antheile der Caps. externa liegt der Fasc. arc. als ein Feld quergeschnittener, feiner Fasern, aus welchem sich relativ reichliche, langgetroffene Züge in die vordere Centralwindung abzweigen (Einstrahlung des Bogenbündels in die vordere Centralwindung).

Bei feiner mikroskopischer Untersuchung zeigt sich das Gewebe an allen den Stellen und auf allen Schnitten, an welchen eine Verarmung der Markfaserung zu constatieren war, wie getüpfelt durch eng nebeneinanderliegende dunkle Punkte, die sich als enorm vergrößerte Spinnenzellen (Riesenspinnenzellen) darstellen, aber stets nur innerhalb der Marksubstanz, nirgends in der Rinde. Am zahlreichsten und am größten finden wir diese Zellen in der Umgebung des Tumors, je mehr wir uns von demselben entfernen, desto spärlicher und auch kleiner werden sie. Die Zellen enthalten einen deutlichen Kern und entsenden reichliche spinnenförmige Fortsätze, die ihnen das charakteristische Aussehen verleihen.

Die Gefäße sind in der Umgebung des Tumors gefüllt, die Lymphscheiden erweitert, in denselben ist häufig ein Übertritt von Blutbestandtheilen nachweisbar. Nach vorne zu verkleinert sich die Geschwulst rasch und zieht sich in das dorsale Marklager des Gyr. calloso-marginalis zurück. Dadurch wird auch wieder der Sulcus calloso-marginalis sichtbar, der im früheren Schnitte ganz verstrichen war.

Auf einem Schnitte *durch den vordersten Antheil des Putamen nucl. lent.*, an dem die Caps. int. gerade formiert ist (Fig. 17), hat der Querschnitt wieder seine normale Configuration. Der Rest des Tumors nimmt noch das Marklager des Gyr. calloso-marginalis ein und umgreift mit einem dünnen Fortsatz den Boden des Sulc. calloso-marginalis und grenzt dabei unmittelbar an die dorsalsten Fasernzüge des einstrahlenden Balkens, dessen in der Hemisphäre gelegener Antheil noch deutlich gelichtet ist. Der myrtenblattförmige Querschnitt des Cingulums hebt sich in dem übrigen degenerierten Marklager des Gyr. calloso-marginalis gut ab und ist in seiner Masse noch etwas reduciert. Die Durchflechtung der Balkenstrahlung mit der Stabkranzfaserung ist hier wieder deutlich nachweisbar. Man sieht die gegen F_s ausstrahlenden Fasernzüge des Stabkranzes, *das medial zum Gyr. calloso-marginalis umbiegende Bündel ist aber noch völlig zerstört.*

Das Marklager an der Convexität ist noch wie früher gelichtet, am stärksten in der F_s und F_m; viel faserreicher zeigt sich F_i, in welcher

die Degeneration die Kuppen der Windungen nicht mehr erreicht. Im übrigen sind die Verhältnisse normale. Auf einem Schnitte durch die Spitze des Vorderhornes durch den vordersten Abschnitt des Genu. corp. callosi (Fig. 18) ist der Rest des Tumors verschwunden. Die Degeneration der Markfasern ist in den Windungen der medialen und convexen Oberfläche (d. h. im Bereiche der oberen und mittleren Stirnwindung) noch deutlich nachweisbar. Die Fibrae propriae haben sich besser erhalten. Nahezu faserlos ist das Marklager des Gyr. calloso-marginalis, wobei aber ersichtlich ist, dass sich aus dem dunkelgefärbten Querschnitte des Cingulums ein Fasernzipfel nach oben außen, längs des Windungsthales des Sulc. cm. fortsetzt (supracinguläres Bündel). Viel leichter als normal sind auch jene Fasernzüge des Balkens und der äußeren Sagittalschicht, welche über dem Dache des Vorderhirnes nach außen, respective innen im Bogen umbiegen. Der Ventrikel ist noch erweitert, das Ventrikelgrau etwas faserärmer. Dieses Verhältnis in der Verarmung des Markfasernlagers des convexen Antheiles des Stirnlappens bleibt auch nach vorne mit geringer Abnahme bestehen, am stärksten in F_s, woselbst die Fasernreduction bis nahe zum Stirnpole zu verfolgen ist. Geringer ist sie in F_m und auf Schnitten durch den absteigenden Gyr. calloso-marginalis im oberen Antheile desselben; deutlich lichter bleibt auch der obere Antheil des Zapfens, den der Balken nach vorne in den Stirnlappen sendet, sowie die darüber liegenden bogenförmigen Fasern der äußeren Sagittalschicht, welche ihren Verlauf an die mediale Seite und nach hinten nehmen.

Verfolgen wir nun die Ausdehnung der Geschwulst von dem zuerst beschriebenen Schnitte nach rückwärts.

In der Frontal-Ebene des Foramen Monroi, entsprechend dem Beginne des vorderen Sehhügelkernes (Fig. 19), hat der Tumor seine frühere Größe nahezu unverändert beibehalten.

Nach abwärts reicht er noch etwas weiter in den Balkenkörper, durchbricht denselben oberhalb des Nucl. caud. vollständig. Das mediale Hauptstück des Balkens enthält aber noch reichlich gut gefärbte Fasern, die Ausstrahlung in die Hemisphäre ist nur in spärlichen Querschnitten an der oberen, äußeren Ventrikel-Ecke erhalten geblieben. Die feinen Fasern des Ventrikelgraus fehlen vollkommen.

Die innere Sagittalschicht zeigt keine auffällige Verminderung, ist gerade noch in den sich nach aufwärts zu entbündelnden Fasernzügen etwas betroffen und lichter.

Die basalen Ganglien, die Caps. interna sowie der Fuß des Stabkranzes sind gut gefärbt. Der zu F_s aufsteigende Fasernzug sowie der

medial umbiegende Fasernstreifen sind noch durch die Geschwulst direct zerstört.

Die Degeneration im Marklager hält sich noch an die F_s, vordere Centralwindung, und, wenn auch in geringerem Maße, an die hintere Centralwindung. (Die Schnitte sind etwas schief von innen, vorne nach hinten außen gelegt.) Die kurzen Associationsfasern der Rinde sind hier noch reichlicher erhalten geblieben, als am früheren Schnitte.

Das Cingulum ist an der medialen unteren Fläche des Tumors nur als ein schmaler, faserarmer Streifen noch sichtbar. Innerhalb der Geschwulst selbst sind alle Fasern vollständig zugrunde gegangen.

Die Caps. externa ist in ihrem oberen Antheile, ebenso wie das Marklager der Insel, etwas lichter. Der Schläfelappen erscheint ganz intact.

Auf einem Schnitte in der Höhe des Eintrittes des Hirnschenkelfußes in die Caps. interna (Fig. 20) hat sich der Tumor schon um die Hälfte verkleinert und legt sich halbbogenförmig um den Boden des wieder deutlichen Sulc. calloso-marginalis, reicht aber mit seinem oberen Ende noch deutlich in das Marklager des Paracentralläppchens hinein.

Das medialste Mark des Gyr. calloso-marginalis ist ebenfalls in spärlichen Fasern vorhanden, das Cingulum hebt sich aus demselben gerade noch ab, ist jedenfalls an Fasern sehr stark verarmt. Der im Gyr. hippocampi verlaufende Zug des Cingulums ist dagegen von normaler Dichte.

Der Tumor reicht nach abwärts noch weit in das vom Balken gebildete Dach des Ventrikels und zerstört daselbst dessen Fasern bis auf geringe Reste. Das mediale Stück des Balkenkörpers ist auch hier wieder ganz dunkel gefärbt geblieben. Die innere Sagittalschicht ist so wie am früheren Schnitte, das Ventrikelgrau ist noch sehr gelichtet.

Im Marklager der Convexität ist die Degeneration noch ausgesprochen und nur wenig vermindert. Auffallend ist der durchgehende Mangel an quergetroffenen Fasern, während die radiär ausstrahlenden in reichlicherer Menge in ihrem Verlaufe zur Rinde der vorderen Centralwindung zu verfolgen sind. Die Caps. externa ist etwas abgeblasst, enthält aber in ihrem obersten Theile noch feine Querschnitte des Bogenbündels, das übrige Areal dieses Bündels ist degeneriert. Das Hakenbündel erscheint von normalem Faserngehalte.

Als schwer zu deutender Befund sei noch hervorgehoben, dass sich der untere Theil der Caps. interna, dort wo sie aus dem lateralen Theile des Pes ped. aufsteigt, und außen dem Glob. pallidus anliegt, im ganzen schlechter gefärbt hat. Das Feld ist gleichmäßig licht, ob-

wohl der Contour der einzelnen Fasern sich noch gegen die Umgebung abhebt. Das Bild ähnelt dem, wie bei einer beginnenden Erweichung.

In der Umgebung der Geschwulst sind die Capillaren erweitert und gefüllt, das Gewebe ist von zahlreichen, kleinen Lücken durchsetzt. (État crible.)

Auf einem Schnitte durch das sägeförmige Ende des Linsenkernes in der Höhe des Meynert'schen Bündels hat der Tumor aufgehört. Cingulum und Marklager der Gyr. calloso-marginalis sind zwar noch deutlich lichter, jedoch viel faserreicher als früher. An Stelle des Tumors treffen wir noch reichliche, erweiterte Gefäße.

Im übrigen ist das Marklager in ähnlicher Weise gelichtet, wie am früheren Schnitte. Am besten erhalten ist es noch im Gyr. supramarginalis. Das Areal des Bogenbündels nach außen vom Stabkranz ist noch etwas degeneriert. Der retrolenticuläre Theil der Caps. int. hat sich wieder gleichmäßig gefärbt.

Ausgesprochene Veränderungen zeigen sich auch am letzten Schnitte, der durch den hintersten Antheil des Pulvinar thal. opt. gelegt wurde. Das Marklager ist noch degeneriert im Paracentralläppchen, weniger im Gyr. calloso-marginalis, auch im Centr. semiovale bis nahe zur oberen, äußeren Ventrikel-Ecke. Es erscheinen daselbst also auch die Projections- und Balkenstrahlungen weniger dicht und an Zahl vermindert. Das Cingulum ist noch deutlich faserärmer.

Zusammenfassung.

Wenn wir vorderhand uns auf die anatomischen Ergebnisse dieses Falles beschränken, so müssen wir dabei von einem zweifachen Gesichtspunkte ausgehen. Wir sondern die secundären Degenerationen im Anschlusse an directe Zerstörung von Hirngewebe durch die Geschwulst, von den Veränderungen, die durch Fernwirkung, also auf indirectem Wege zur Entwickelung gekommen sind.

Die letzteren decken sich größtentheils mit denen, die durch Steigerung des intracraniellen Druckes, vielleicht auch durch Circulation toxischer Producte, die durch die continuierlichen Veränderungen in der Geschwulst selbst gebildet werden, zustande kommen. Wir konnten sicher nachweisen: 1. Eine hochgradige Verminderung der Tangentialfasern der Rinde; die oberflächlichste Lage derselben fehlt vollständig. Die sonst für den Stirnlappen charakteristische Verdoppelung des Vic. d'Azyr'schen Streifens ist an einzelnen Partien der F_m gerade noch angedeutet. Ähnliche Befunde sind bei Hydrocephalus und Geschwülsten öfters gemacht worden. Raymond[48] beschrieb ebenfalls vollständigen Schwund der Tangentialfasern bei

Stirnhirntumoren und versucht damit die bestehende Demenz zu erklären. Unserer Meinung nach muss dieser Befund wohl zur Erklärung des im späteren Verlaufe der Hirntumoren auftretenden Schwachsinnes mitherangezogen werden, gibt uns aber nicht Aufschluss über das meist sehr frühzeitige Eintreten von Intelligenzstörungen bei Stirnhirntumoren.

2. Die Veränderung der Gliazellen ist in der Umgebung des Tumors am stärksten und nimmt allmählich mit der Entfernung von demselben ab, beschränkt sich dabei nur auf die Marksubstanz und lässt die Rinde ganz frei. Die Zellen treten ungemein deutlich mit ihren Fortsätzen hervor, zeigen zum Theile ein homogenes Aussehen und entsprechen den Bildern, die Obersteiner[45] als Schwellung der Gliazellen in der Umgebung von Geschwülsten beschreibt. An einem Theile der Zellen bemerkt man aber deutlich Vermehrung der Kerne als Ausdruck eines entzündlichen Reizes, der sich übrigens auch sonst in dem nicht seltenen Austreten von Blutflüssigkeit und Lymphzellen aus den Gefäßen kenntlich macht.

Etwas compliciertere Verhältnisse ergeben sich schon bei der Deutung der Lichtung in der Hemisphären-Markmasse, deren Ausdehnung eine ziemlich große, weit die Ausdehnung der Geschwulst überschreitende genannt werden muss. Dabei ist hervorzuheben, dass sich das Auftreten von geschwellten Gliazellen fast allerorts in den gleichen Grenzen hält und dass mit der Entfernung vom Tumor die Faserung immer mehr die normale Dichte erhält.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass wohl ein Theil der Fasern zugrunde gegangen ist, man findet dementsprechend auch vielerorts Körnchenzellen, die das Bestehen degenerativer Processe anzeigen; anderseits haben auch die noch erhaltenen Fasern von ihrem Volumen eingebüßt, sind schmächtiger und dünner als normale und schließlich ist ersichtlich, dass diese restlichen Fasern durch die Schwellung der Glia auseinandergedrängt sind, wie ja auch aus eben derselben Ursache die Windungen eher voluminöser genannt werden müssen, als es dem Normalen entspricht.

Bei der Lichtung des Marklagers concurrieren also ein atrophisch degenerativer Process innerhalb der nervösen Bestandtheile mit einer Schwellung und Volumzunahme der Gliazellen. Bei Schädigung der Marksubstanz scheinen die zarter gebauten Associationsfasern viel früher zugrunde zu gehen, als die Projections- und Balkenfasern auch an solchen Stellen, wo die ersteren weiter von der Geschwulst abliegen, z. B. im allseitig gelichteten Areal des Fasc. arcuatus, das nirgends direct vom Tumor tangiert wird, sondern stets um die ganze Breite des aufsteigenden Stabkranzes von demselben getrennt ist.

Wir sehen daher im Marklager relativ einfache Verhältnisse, zur Rinde aufsteigende radiäre Fasern und das erhaltene Stabkranzstratum, ohne den sonst dazwischen liegenden dichten Fasernfilz, der durch die reichliche Durchflechtung mit den Associations-Strahlungen gebildet wird. Ausgenommen sind nur die kurzen U-förmigen Fasern, welche der Rinde dicht anliegen und auch sonst bei den verschiedensten Erkrankungen eine größere Widerstandsfähigkeit besitzen, als die langen, im Hemisphären-Marklager verlaufenden Associationsfasern. Im Bereiche des Tumors ist also die Degeneration des Areals des Bogenbündels als eine indirecte Folge der Geschwulst aufzufassen, dass seine Fasern nirgends direct von derselben zerstört worden sind. Eine secundäre Degeneration kommt wahrscheinlich erst für die Endausbreitung dieses Bündels im Stirnlappen, hinteren Scheitellappen und Schläfelappen (T_1 und T_2) in Betracht, nachdem die Fasern in ihrem mittleren Verlaufstücke zugrunde gegangen waren.

Durch den Tumor selbst wurden folgende Faser-Systeme direct in ihrer Continuität unterbrochen:

1. Das Cingulum ist an Stelle der größten Ausdehnung der Geschwulst plattgedrückt und auf wenige Fasernbündel reduciert, die sich schlecht gefärbt haben und daher sicher nicht mehr als unverletzt angesehen werden können.

Trotzdem treffen wir vor und hinter dem Tumor das Cingulum sehr bald in wieder reichlicherer Faserndichte, vorne im Stirnlappen sogar schon an solchen Schnitten, auf welchen das übrige Marklager des Gyr. calloso-marginalis noch vollständig degeneriert ist. Aus diesem Befunde ergibt sich der sichere Schluss, *dass im Gyr. fornic. zum kleineren Theile lange Fasern des Cingulums verlaufen, sondern dass ein großer Theil derselben kurzen Verlauf nimmt*, in dem sie näher gelegene Rindenbezirke verbinden. Ob alle diese Fasern nur die Rindenpartien der medialen Oberfläche in Verbindung bringen oder auch nach außen gegen die Convexität zu abbiegen, lässt sich natürlich an diesem Falle nicht entscheiden.

2. Sind durch Hineinwachsen des Tumors in die Balkenstrahlung die letzteren zum größten Theile degeneriert, und damit entfällt auch die sonst innige Durchflechtung von Balken mit der Corona radiata.

Es muss aber hervorgehoben werden, dass an der lateralen Wand des S. Ventrikels auch an solchen Schnitten, an denen der Balken ganz durchbrochen ist, noch eine Reihe quer- und schräggetroffener Fasernzüge erhalten bleiben, die sich quer nach außen zur Rinde entbündeln.

Es bestätigt sich dadurch unsere an normalen Gehirnen gewonnene Anschauung, dass ein Theil der auf die äußere Ventrikelwand hinüberziehenden Balkenfasern aus der Frontalebene eine sagittale Richtung einschlägt und dann erst in radiären Zügen der Rinde zustrebt. Das Endziel dieser Fasern ist zum großen Theile, wie es auch an normalen Schnitten angenommen werden kann, die F_i und Fuß der vorderen und hinteren Centralwindung.

Als Folge der directen Continuitäts-Unterbrechung ist schließlich noch die Degeneration des Marklagers des Gyr. calloso-marginalis nach vorne vom Tumor anzusprechen, die bis zur vorderen Umbiegungsstelle dieses Verbindungszuges reicht und in ihrer Intensität viel stärker ist als die Lichtung des übrigen Marklagers. Im Gegensatze dazu sind noch reichlichere Faserzüge im Areal des supracingulären Bündels erhalten geblieben.

Es sind also nach vorne vom Tumor im Marklager des Gyr. calloso-marginalis zwei längsverlaufende Fasernbündel, cinguläre und supracinguläre Bündel, isoliert. Wenn wir wissen, dass der medial umbiegende Theil der Corona radiata auf weite Strecken schwer geschädigt ist, und trotzdem das supracinguläre Feld nicht im gleichen Maße degeneriert ist, müssen wir wohl dasselbe den Associations-Strahlungen zuzählen. Wenn man weiter überlegt, dass es ohne scharfe Grenze aus dem Cingulum hervorzugehen scheint, und dass nirgends im degenerierten Mark des Gyr. calloso-marginalis ein Rindeneinstrahlen der Fasern desselben zu sehen ist, so liegt die Vermuthung nahe, dass zwischen beiden Fasernbündeln engere Beziehungen bestehen, und dass im supracingulären Feld Fasern aus den oberen medialen Rindengebieten dem Cingulum zugeführt werden, dass sich also der Ursprung und die Ausbreitung der Zwinge auch oben in dem Bereiche der medialen F_s vollzieht, wie wir auch vorne Ausbreitung in der medialen Stirnhirnrinde constatieren konnten.

Die innere Sagittalschicht ist nur in jenen Zügen betroffen, die sich gegen das Ventrikeldach nach oben entbündeln. Eine secundäre Degeneration ist nirgends mit Sicherheit zu verfolgen.

Hervorzuheben ist ferner noch, dass sich im Ventrikelgrau des Vorderhirnes der Fasc. nucl. caud. in relativ reichlicher Faserndichte darstellt, obwohl er im Bereiche des Tumors fast ganz zerstört und degeneriert ist. Auch für dieses Fasern-System muss daher angenommen werden, dass er nicht durchgehends aus langen Zügen besteht, was übrigens schon aus dem normalen Befunde hervorgeht, dass die Ausdehnung des Bündels um das Vorderhirn herum eine viel größere Faserzahl verräth, als in dahinter gelegenen Schnittebenen.

Schließlich sei noch der Befund einer beginnenden Erweichung in den hinteren Antheilen der Caps. int. nur deswegen erwähnt, als auch Muratoff[49] in seinem Falle von Tumor des G. fornic. einen ähnlichen beschrieb. Eine Deutung desselben sind wir ebensowenig in der Lage zu geben, wie der genannte Autor.

---

2. Tumor der rechten unteren Stirnwindung.

(Fall Orac.)

Orac Anton, 60 Jahre alt, Winzer aus Steiermark. Aufgenommen am 5. August 1896.

Der Kranke soll seit dreiviertel Jahren krank sein und schlechter sprechen, erlitt niemals Ohnmachts- oder Krampfanfälle.

Patient ist groß, abgemagert. Der Kopf ist nicht percussionsempfindlich, die Pupillen sind gleich weit und reagieren auf Licht; es bestehen keine Augenmuskelstörungen. Spiegelbefund: Beiderseitige Stauungs-Papille, Blutungen in die Netzhaut, Exsudation auf der Papille. Der Facialis wird symmetrisch innerviert, die Zunge gerade vorgestreckt. Das Hörvermögen ist ungeschwächt. Die Herzgrenzen sind nach links etwas vergrößert, die Töne begrenzt. Die Bauchhaut-Reflexe und der linke Cremaster-Reflex sind nicht auslösbar, die Patellarsehnen-Reflexe lebhaft, ebenso die Plantar-Reflexe. Es bestehen keine Sensibilitäts-Störungen. Das Gehen ist ohne Schwierigkeiten möglich. Die Kraft der oberen Extremitäten ist beiderseits gleich. Dynamometer = 23.

Bei der Aufnahme ist Patient geordnet, gibt Auskunft über seine Verhältnisse, den Beginn seiner Erkrankung.

Er versteht aber nur theilweise die an ihn gerichteten Fragen und bezeichnet auch vorgehaltene Gegenstände nicht oder falsch. Dabei wiederholt er häufig einmal gesprochene Worte immer wieder. Eine vorgehaltene Feder bezeichnet er Orac, ebenso den Finger. Er erkennt aber die Gegenstände zu ihrem Gebrauche, zündet ein Zündholz an, isst das Brot. Zahlen an der Tafel liest er, doch gibt er nicht zu verstehen, ob er den Wert derselben erfasst; aufgefordert, sie abzuschreiben, schreibt er ganz beliebige nieder.

Die Nahrungsaufnahme und der Schlaf sind gut.

Nach einigen Tagen wurde Patient unruhig, versuchte öfters zu entweichen, war unrein, defäcierte vor den andern Kranken mitten ins Zimmer, verunreinigte denselben das Essen.

3. September. Patient antwortet auf die meisten Fragen unrichtig, z. B.: Wie alt? „Ja." Verheiratet? „Hausverkaufen." Er ist

ohne Krankheitsgefühl. Der Rumpf hängt beim Gehen etwas nach rechts über. Er ist nie orientiert; meist sitzt er auf einer Bank in überhängender Stellung, spricht spontan nichts, nimmt jedoch stets die Nahrung selbst zu sich. Nachts ist er unrein und unruhig. Zunehmende Schwäche.

Pneumonie, 8. November Exitus.

Aus dem Sectionsbefunde sei nur hervorgehoben, dass sich im rechten Frontalhirne sowie im linken Scheitellappen eine tumoröse Neubildung vorfand. Die genaue Lage der beiden Geschwülste ist folgende:

Der Tumor im rechten Frontallappen hat seine größte Ausdehnung im Bereiche der Pars triangularis der unteren Stirnwindung und in dem daranstoßenden orbitalen Antheile derselben. Die Pars triangularis erscheint schon äußerlich plumper und vorspringend, die weichen Häute sind daselbst mit der Rinde verwachsen. Im übrigen ist die oberflächliche Configuration der Stirnwindungen nicht auffällig verändert. Der operculare Theil der F_i erscheint bei äußerer Besichtigung unversehrt; in der Ebene der Comm. ant. auf einem Schnitte, der zwischen Sulc. diagon. und Sulc. asc. fiss. Sylv. gelegen ist, ist auch das Marklager anscheinend völlig intact.

Die vordere Grenze der Geschwulst bildet die radiäre Furche des Stirnlappens (Eberstaller): an der orbitalen Fläche reicht die Neubildung bis zum Sulcus orbit. transversus (Grenzfurche zwischen dem orbitalen Antheile der F_i und F_m).

Auf einem Durchschnitte vor dem Genu corpor. callosi reicht der im Centrum erweichte Tumor von außen her bis nahe zum Ventrikelgrau.

Die zweite Geschwulst in der linken Hemisphäre ist hühnereigroß und begrenzt sich vorne durch die hintere Centralwindung, hinten und oben durch die Interparietalfurche und unten durch die erste Temporalwindung. Sie hält sich also an die ganze Ausdehnung des unteren Scheitelläppchens, dessen Windungen schon bei oberflächlicher Ansicht viel plumper und massiger sind. Auch auf Durchschnitten reicht der Tumor über das Marklager des unteren Scheitelläppchens in das anderer Windungszüge nicht hinein. Gegen den Ventrikel zu reicht er bis ans Tapetum.

Der Stirnlappen der rechten Hemisphäre wurde auf Frontalschnitten mit Hämatoxylin (Pal) untersucht.

Schnitt 1 (22) liegt wenige Centimeter hinter dem Stirnpole. Das Marklager ist gleichmäßig dunkel, ausgenommen in

einem Windungszuge an der convexen Oberfläche, der noch F_m angehört. Das Marklager ist daselbst gelichtet und faserarm.

Schnitt 2 (20) vor F_i, in der vor der radiären Furche gelegenen Windung, zeigt die stärkste Fasernabnahme im ganzen convexen Antheile der F_m. Auch das centrale, F_s zugehörige Marklager ist etwas lichter, doch geringer als in F_m. Die kurzen Associationsfasern heben sich deutlich gegen dasselbe ab.

Schnitt 3 (18) ist im ganzen größer als an einem normalen Präparate. Er trifft schon den vordersten Theil der F_i, dessen Marklager, ebenso wie das der unteren Etage von F_m stark aufgequollen, im Centrum lückig und von inselförmigen Geschwulsttheilen durchsetzt ist. Das übrige Marklager ist im ganzen licht, durchgehend bis auf die Fibrae propriae, aber nirgends erweicht oder von Geschwulstmassen durchsetzt. Ein zusammenhängendes Stratum aus den Projections-Strahlungen, wie es in dieser Höhe an normalen Schnitten als ein centraler Streifen quergetroffener Fasern stets ausgesprochen ist, ist hier nirgends abgrenzbar.

In Schnitt 4 (16), einige Millimeter vor dem absteigenden Sulc. calloso-marginalis, lagert die Geschwulst in Taubeneigröße in der Rinde und im Marklager der F_i, von einer erweichten, mit Geschwulstinseln durchsetzten Markzone umgeben. Gegen die convexe Oberfläche zu ist die untere Lippe des s. fr. i. verschont geblieben. Nach innen zu gegen das Marklager reicht der Tumor bis in die lateralen Antheile des Areals der äußeren Sagittalschicht. Erhalten geblieben ist nur die mediale Hälfte dieses Areals, in welchem man noch in das basale mediale Marklager umbiegende Fasernzüge und Querschnittzüge, besonders den Zapfen, der sich nach abwärts gegen das Mark des Gyr. rectus erstreckt, nachweisen kann. Die zu F_s aufsteigenden Bündel fehlen gänzlich. Das erhaltene basale Marklager, besonders des Gyr. rectus, ist gänzlich intact geblieben, im übrigen zeigen sich dieselben Veränderungen wie früher.

Schnitt 5 (13) trifft den vorderen Antheil des absteigenden Gyr. calloso-marginalis.

Der Tumor durchsetzt gleichmäßig Rinde und Marklager der F_i, die mächtig vergrößert und plump erscheint. Er ist eiförmig, $^1/_2$ *cm* breit und $3^1/_2$ *cm* hoch. Basal begrenzt er sich durch den Sulc. tranvers. orbit.; im orbitalen Antheile der F_m treffen wir nur einen linsengroßen, selbständigen Geschwulstknoten. Das Marklager der convexen Stirnwindungen ist wie am früheren Schnitte gelichtet, am stärksten in F_m; am besten erhalten erscheint es im orbitalen Antheil der F_s und im Gyr. calloso-marginalis, in welchem das Längsfasern-

areal des Cingulums in normaler Dichte sich abhebt. Medialwärts durchbricht die Neubildung sämmtliche Schichten bis zum Antheil des Balken-Stratums. Es bleibt daher nur Folgendes erhalten: Ein kleiner Rest des Ventrikelgraus, der im oberen inneren Winkel noch Fasern aufweist, das Balkenareal, ausgenommen die Faserzüge, welche an der oberen lateralen Wand des Ventrikelgraus als Querschnitte im normalen Gehirne ersichtlich sind. Von der äußeren Sagittalschicht bleiben erhalten, etwas lichter als normal, die oberen bogenförmigen, gegen F_s ausstrahlenden Züge und der mediale Faserstreif, der, zwischen Balkenareal und Cingulum gelagert, den Fasern entspricht, welche vorne um das Vorderhorn gegen die medialen Rindenzüge und nach hinten umbiegen. Es fehlt also an diesem Schnitte die ganze äußere Sagittalschicht längs der äußeren Fläche des Ventrikelgraus, ebenso die linke Zwischenschicht und die lateral verlaufenden Balkenstrahlungen.

Schnitt 6 (10), durch den vorderen Antheil des Genu corporis callosi. (Fig. 21.)

Der Tumor hat noch an Größe zugenommen, reicht über die transversale Orbitalfurche in den orbitalen Antheil der F_m hinein bis nahe zum Gyrus rectus. Nach aufwärts reicht er bis zum Sulcus horizontalis der Fissura Sylvii. Der convexe Antheil der F_i (operculare Theil) ist dadurch von der Neubildung nicht direct besetzt, aber das Mark ist erweicht und lückig. Gegen das centrale Marklager zu erstreckt sich der Tumor noch bis an das Ventrikelgrau und zerstört längs der unteren Hälfte der lateralen Fläche desselben die äußere Sagittalschicht in ihrer ganzen Breite; der obere erhaltene Antheil der äußeren Sagittalschicht hebt sich weniger scharf im Marklager ab als gewöhnlich; der Zug gegen die F_s ist kaum sichtbar. Der an der Basis medial umbiegende Zug der äußeren Sagittalschicht ist ebenfalls noch nachweisbar. Die Fasern im gelichteten Ventrikelgrau sind spärlicher. Auch die innere Sagittalschicht ist nirgends nachweislich erhalten geblieben. Der Balkenkörper hat sich gut gefärbt und seine Fasern sind nur am Dache des Ventrikels deutlich an Zahl vermindert und sind in ihrer Ausstrahlung in die Hemisphären nicht weiter zu verfolgen. Besser erhalten ist der basale Theil, mit welchem der Balken an die untere äußere Fläche des Ventrikelgraus gelangt. Das Marklager der Convexität ist licht; am besten erhalten ist es in der medialen F_s, Gyr. calloso-marginalis und im Gyrus rectus. Der basale Antheil des Cingulums hebt sich weniger deutlich ab als der obere.

Schnitt 7 (7), durch den vordersten Antheil des Septum pellucidum und Spitze des Vorderhornes. (Fig. 22.)

Der Tumor hat sich beträchtlich verkleinert, nimmt vorwiegend die Rinde des orbitalen Antheiles von F_i ein und reicht gerade bis zur transversalen Orbitalfurche. Die der Convexität zugehörige Partie der F_i ist noch plump und vergrößert, im Marklager stark verarmt und gegen die Windungskuppe zu erweicht. Der Ventrikel ist zu einem Längsspalt zusammengepresst, das Ventrikelgrau licht und grenzt sich schlecht gegen die Umgebung ab.

Der Balkenkörper ist von dunkler Färbung, seine Bögen am vorderen Dache sind noch gelichtet. Entsprechend der inneren Sagittalschicht liegt eine Lage von dunklen Querschnitten, in welchen aber nirgends die charakteristisch gefärbten lichten Querbündel zu sehen sind.

Die lichte Zwischenschicht ist deutlicher als am früheren Schnitte.

In der unteren Hälfte der äußeren Sagittalschicht, gerade gegenüber dem orbitalen Theile der F_i reicht die Geschwulst mit zersprengten Inseln bis an die lichte Zwischenschicht und zerstört den größten Theil des Projections-Stratums daselbst. Die Ausstrahlung zu F_s ist an diesem Schnitte deutlicher, jedoch sind die gesammten erhaltenen Markschichten noch viel schlechter abgegrenzt und lichter als an normalen Schnitten.

S c h n i t t 8 (5), d u r c h d e n v o r d e r s t e n A n t h e i l d e s P u t a m e n n u c l. l e n t.

Der Tumor verliert sich gerade in der restlichen Rinde des orbitalen Antheiles von F_i. Kleinste Inseln desselben finden sich noch im Marklager der Insel, welches in seiner Gänze, ebenso wie die Capsula externa, faserarm, stark gelichtet und brüchig ist. Vom Claustrum ist nichts zu sehen als der unterste Zipfel, dem nach außen das Areal des Fasc. nucl. anliegt. Derselbe ist an dem der Inselrinde zusehenden Antheile viel stärker degeneriert, hebt sich aber noch deutlich als selbständiges dunkleres Feld ab.

Die Capsula interna ist dunkel gefärbt, lässt bei Lupenvergrößerung keine Degeneration erkennen, auch die aufsteigende Stabkranzfaserung gewinnt an schärferer Abgrenzung. Der basal austretende Theil der Capsula interna ist wie an normalen Schnitten. Die Fasern im Ventrikelgrau sind wieder reichlicher, der Balken lässt seine Züge im gewöhnlichen Verlaufe in die Hemisphäre einstrahlen. Die innere Sagittalschicht erscheint hier sehr mächtig, besteht aber wieder nur aus dunklen feinen Fasern und entbehrt gänzlich der lichten Querschnitte. Das Marklager der F_m und vorderen Centralwindung ist noch stark degeneriert, ebenso das Areal des Fasciculus arcuatus. F_s und Gyr. calloso-marginalis erscheinen unverändert.

S c h n i t t 9 (1) i n d e r H ö h e d e s G y r u s s u b c a l l o s u s. (Fig. 23.)

Die Geschwulst hat gänzlich aufgehört. Das zwischen Insel und Putamen nucl. lent. liegende Marklager (Capsula extrema und externa) ist etwas dunkler gefärbt als am früheren Schnitte; der Haupttheil des Claustrums hebt sich zwischen beiden als ganz lichter Streifen ab, in welchem die graue Substanz ganz geschwunden und zellenlos ist; nur die basale kopfförmige Anschwellung ist erhalten geblieben und ihr nach außen anliegend der Fasc. unc. in derselben Form wie früher, besonders in seinen oberflächlichen Faserzügen stark degeneriert. C. int. und Streifenkörper scheinen intact. Die Ausdehnung der Marksysteme um den Ventrikel ist wie an normalen Schnitten und dieselben sind nur am Dache und an der äußeren Fläche des Ventrikelgraus noch lichter. Im übrigen Marklager heben sich die kurzen Associationsfasern besser ab, sonst ist dasselbe in gleicher Weise wie früher gelichtet, auch hinsichtlich des Areals des Fasc. arcuatus.

Zusammenfassung.

Die Erkrankung im vorliegenden Falle betrifft nahezu ausschließlich die Rinde und das Mark der unteren Stirnwindung und wird nur dadurch etwas complicierter, als sie auch noch die an der Windung vorbeiziehenden Projections-Strahlungen bis an die laterale Ventrikelwand hinan in Mitleidenschaft zieht.

Während wir also im ersten Falle die Folgen einer Erkrankung der medialen und oberen Stirnwindung untersuchen konnten, sind gerade diesmal die medialen und oberen Windungszüge des Stirnlappens intact geblieben, und es lassen sich durch die Zerstörung der unteren Stirnwindung die Verbindungen der convexen Rindentheile untereinander und mit den Projections- und Associations-Systemen erschließen.

Freilich müssen wir, ebenso wie am ersten Falle, mit dem Gefühle der Enttäuschung die Thatsache constatieren, dass trotz der relativ mächtigen, aber auf bestimmte Theile begrenzten Erkrankungsherde die Ausbeute an thatsächlichen Befunden hinsichtlich der secundären Degenerationen eine spärliche ist, dass sich viel weniger zusammenhängende und daher verfolgbare Entartungen innerhalb der Fasern-Systeme nachweisen ließen, als aus der Lage der Geschwulst ursprünglich zu erwarten war. Wir glauben dies mit der Art der Erkrankung in Zusammenhang bringen zu müssen, dass im allgemeinen bei Geschwülsten die Degenerationen viel weniger ausgebreitet sind, als ihre Größe es voraussetzen lässt, da anscheinend es dabei zur Durchwachsung und Verdrängung eines Theiles der Markfasern ohne Zugrundegehen derselben kommt.

So lässt sich auch in diesem Falle keine sichere Degeneration in der Capsula interna nachweisen, obwohl ein großer Theil des Frontalstabkranzes zugrunde gegangen ist. Dagegen besteht mit Sicherheit eine weitgehende Degeneration des Stirnlappenkranzes nach vorne von der Geschwulst. Das Fasernareal ist bis in die vordersten Schnitte aufgehellt, obwohl daselbst die Windungskämme und Fibrae propriae in gewöhnlicher Färbung sich wieder präsentieren — ausgenommen in F_m, in welcher die Degeneration bis an die Rinde hinanreicht. Wenn wir auch selbstverständlich zugeben müssen, dass ein Theil dieser Fasernabnahme durch Degeneration von Associations- und Balkenfasern erklärlich ist, so erweist doch die Art der Aufhellung im Centrum des Marklagers, woselbst wir an normalen vorderen Schnitten nur mehr ein compactes Areal aus der Corona radiata nachweisen konnten, darauf hin, dass die Faserzüge der letzteren bis in die Windungszüge in der Umgebung des Stirnpoles ihren Verlauf nehmen, zu mindestens mit der F_m in engerer Verknüpfung stehen. Die obere Stirnwindung ist auf allen Schnitten relativ am besten erhalten, was wohl damit zusammenhängt, dass die Stabkranzstrahlung nicht in ihrer ganzen Ausdehnung zerstört wurde. Ebenso müsste wohl sicher eine Degeneration im medialen Marklager in der Umgebung des Gyrus calloso-marginalis nachgewiesen werden können, wenn Flechsigs Anschauung von der vollständigen Umbiegung des Stabkranzes von vorne nach den rückwärtigen medialen Rindengebieten richtig wäre.

Als besonders interessant gestaltete sich an diesem Falle die Verfolgung des Hakenbündels. Obwohl gerade der größte Theil seines Ausbreitungsgebietes direct zerstört war oder seine Fasern in ihrer Continuität an der Basis des Stirnlappens unterbrochen wurden, finden wir im Areal desselben unten außen vom Claustrum eine überraschende Anzahl von Fasern erhalten; am deutlichsten degeneriert erscheint es im lateralen Antheile.

Es scheint uns schwer, diesen Befund mit der gewöhnlichen Anschauung in Übereinstimmung zu bringen, selbst wenn wir die schon früher hervorgehobene Unvollständigkeit der secundären Degenerationen bei Tumoren in Rechnung ziehen, dass das Hakenbündel in allen seinen Theilen eine directe Verbindung zwischen Stirn- und Schläfelappen vermittle, sondern halten es für wahrscheinlicher, dass wenigstens ein Theil seiner Fasern in der Insel eine Unterbrechung erfahre, die als Zwischenstation die Verbindung beider Hemisphärentheile vermittelt. Die hier erhaltenen Züge des Fasc. nucl., deren Auftreten erst mit Beginn der Insel sichtbar wird, würden also vorwiegend Schläfelappen-Insel verbinden, während im

lateralen Antheile des Fasernareals die Inselstirnhirn-Verbindung degeneriert ist.

Aus dem übrigen Befunde ist noch hervorzuheben, die Degeneration im vorderen Theile der Capsula externa, die auf den schon früher constatierten Zusammenhang derselben mit der F_1 hinweist und, wie wir an andern Fällen nachweisen können, auch in einem engen Zusammenhange des Operc. parietale mit den mittleren und hinteren Antheilen der Capsula externa sein Analogon findet. Endlich erwähnen wir noch die Degeneration im Bereiche des Bogenbündels, für deren Entstehen wir wie im ersten Falle zum Theile die durch die Nachbarschaft des Tumors gesetzten Schädigungen, theils directe Unterbrechung von Fasern verantwortlich machen

Der Schwund eines Theiles des Claustrums, vorwiegend des oberen und vorderen Antheiles, dessen Umgebung noch reichliche Fasernreste aufweist, darf hier in einen Zusammenhang gebracht werden mit der ausgedehnten Zerstörung der unteren Stirnwindung und der daselbst verlaufenden Projections- und Associations-Systeme. Ein klarerer Zusammenhaug konnte an dem vorliegenden Präparate nicht eruiert werden.

---

3. Gehirn mit Atrophie beider Stirnlappen und Pachymeningitis haemorrhagica.

(Fall Kogler.)

Von diesem Falle stand uns weder Krankengeschichte noch Sectionsbefund zur Verfügung.

Bei genauer makroskopischer Untersuchung des Gehirnes zeigt sich, abgesehen von einer Verkleinerung der linken Hemisphäre in toto, eine hochgradige Atrophie beider Stirnlappen, die links stärker ausgebildet ist als rechts. (Fig. 24.)

Der linke Stirnlappen erscheint von der convexen Seite her wie zusammengequetscht, so dass er an dieser Fläche nicht gewölbt ist, sondern von der Mantelkante steil abfällt. Der rechte Stirnlappen ist noch nahezu doppelt so groß als der linke.

Die Windungszüge sind klein, schmal und reichlich gefurcht und contrastieren lebhaft gegen die kräftigen Windungen der übrigen Hemisphärentheile. Die Atrophie begrenzt sich beiderseits nach hinten durch die Präcentralfurche. Nur die untere Hälfte der vorderen Centralwindung ist noch etwas schmäler als die obere. Die hintere Centralwindung ist wieder intact. Auch der Fuß von F_3 ist an seinem Übergangstheil in die vordere Centralwindung mächtiger als der übrige Antheil dieses Windungszuges.

Die Furchen des Stirnlappens erscheinen sehr schmal und greifen, wie auf Durchschnitten ersichtlich, wenig in die Tiefe.

Rechts unterscheiden wir einen deutlichen Sulc. front. super. und inferior. ebenso eine obere und untere Präcentralfurche. Die H-Furche an der Basis ist wie normal gegliedert. Der convexe Antheil von F_i gliedert sich in eine sehr schmale Pars opercul. und triangularis. Eine seichte Furche zwischen Sulc. praecentr. und Sulc. ascend. Fiss. Sylv. schneidet die Pars operc. ein (Sulcus diagonalis, Eberstaller). Auch links sind die typischen Furchen alle auffindbar, nur durch secundäre Furchen untereinander in Verbindung.

Die Pars operc. der F_i erscheint an dieser Hemisphäre als ein ganz schmaler Windungskamm, auf dem eine Furchung durch einen Sulc. diagon. gar nicht mehr möglich wäre. Die Pars triangularis ist etwas breiter; die Spitze des Stirnlappens ist ganz unregelmäßig durchfurcht. Auch die vordere Inselpartie ist viel kleiner als rechts; die Windungszüge sind weniger massig.

Die Dura mater ist im allgemeinen hochgradig verdickt, zeigt über dem linken Stirnhirne Klumpen organisierten Blutes, außerdem ist die Innenfläche der Dura beiderseits durch membranöse Auflagerungen (Pseudomembranen) in mehrfachen Lagen geschichtet. Auf der rechten Seite finden sich zwischen den Membranen größere Flecken von Pigmentresten, aber keine frischen Blutungen. Die Verdickung ist am stärksten über beiden Stirnhirnen. Daselbst ist auch die Außenfläche der Dura sehr rauh und fetzig, als Residuen von Verwachsungen mit dem Schädeldache.

Härtung des Gehirnes in Müllerischer Flüssigkeit und Alkohol.

Beide Stirnlappen wurden serienweise zugleich in Frontalschnitte zerlegt und mit Hämatoxylin (Weigert-Pal) und Hämatoxylin Eosin gefärbt.

Schnitt 1 (30) trifft gerade die Einstrahlung der vorderen Commissur in die Hemisphäre. Aus dem Stamme der ersteren tritt ein kräftiger Antheil zum Riechfelde basalwärts. Diese Pars olfactoria der vorderen Commissur theilt sich bald nach ihrem Abgange in zwei Äste. Ein kleiner Fasernzug aus der Commissura anterior zerfasert sich außerdem nach abwärts in dem basalen Stücke des Linsenkernes. Die basalen Ganglien (Linsenkern und Nucl. caud.) sind unverändert, der vordere Schenkel der Caps. int. ist rechts gut gefärbt, links entschieden schmäler und lichter und wie in normalen Gehirnen durch lichte Verbindungsspangen der beiden Ganglien segmentiert. Der Balkenkörper ist schmäler als an normalen Schnitten und ist im ganzen stark degeneriert; am stärksten gelichtet ist der basale Theil, gerade über dem Sept. pelluc., welch letzteres in seinem linken Mark-

streifen einen um die Hälfte dünneren Faserstreif enthält als rechts. Über der Ventrikel-Ecke und an dessen lateraler Wand ist die Balkenstrahlung am stärksten degeneriert, und nur locker verflochten sieht man einzelne Fasernbündel daselbst herabziehen. Infolge der allgemeinen Verarmung des Marklagers sind die noch erhaltenen Fasernstrahlungen des Balkens bis in die Rinde schon mit einfacher Lupenvergrößerung zu verfolgen. Ein relativ noch kräftiges Bündel steigt senkrecht aus den basalen Balkenpartien nach aufwärts bis in die medialen Rindengebiete von F_s und Gyr. calloso-marginalis. Ein zweiter Zug geht aus den noch erhaltenen Bündeln an der lateralen Ventrikelfläche quer nach außen senkrecht durch die Corona radiata in den Windungskamm des Gyrus centr. ant. Diese Strahlung bildet einen Keil mit gegen den Ventrikel zu gerichteter Spitze. Zwischen diesen beiden erwähnten Balkenstrahlungen bleibt ein keilförmiges Segment übrig, entsprechend der Rinde von F_m und der lateralen Hälfte von F_s, in welchem diese radiären Balkenstrahlungen fast vollkommen fehlen. Sehr scharf begrenzt sieht man in der Ecke die innere Sagittalschicht; sie ist deutlich geschrumpft und verkleinert, zeigt aber ihren Aufbau aus lichten, schlecht gefärbten Querschnittsbündeln, die von dunkleren markhaltigen Fasern eingesäumt werden. Nach oben zu entbündeln sich aus der Spitze dieses Fasernareals schräg- und längsgetroffene Bündel, die oberhalb des Balkenkörpers medialzu gegen den Gyr. call.-marg. mit der Corona rad. umbiegen und sich mit dem Fasernzug aus der äußeren Sagittalschicht vermischen, der gegen die mediale Hemisphärenrinde ausstrahlt. Diese vereinigten Fasern verlieren sich oberhalb des Cingulums in der Nähe eines Feldes quergetroffener dicht aneinanderliegender Fasern. Dieses Feld, dessen Beschreibung wir bereits früher begonnen haben, sitzt mit breiter Basis dem Cingulum auf und biegt sich keilförmig zuspitzend an dem Sulc. call.-marg. vorbei bis in das Marklager der medialen F_s um. Es füllt somit in seiner Hauptmasse einen größeren Theil des Marklagers des Gyr. call.-marg. aus, der vom recht gut gefärbten, links bedeutend verkleinerten und abgeblassten Cingulum frei gelassen wird. (Supracinguläres Bündel.) Fasern aus dem Balkenkörper durchbrechen dieses Fasernfeld zur oberen Rinde des Gyrus call.-marg. Aus dem inneren Sagittalbündel gehen außerdem Fasern durch die an diesem Präparate auffällig helle lichte Zwischenschicht nach außen zur Cor. rad. Die äußere Sagittalschicht ist wie immer in einen netzförmig durchflochtenen unteren Antheil und einen oberen mit mehr längsgetroffenen Fasern geschieden. Die erstere Configuration entsteht zum Theil durch das Hindurchtreten von lichten Fasernbändern aus der Gegend der inneren Sagittalschicht und der

lichten Zwischenschicht zur Caps. ext. Ein anderer Ursprung dieser Fasern, etwa aus dem Balken, ist hier auszuschließen, da die Balkenfasern in ihrer Menge zu hochgradig reduciert sind, als dass sie die in reichlicher Zahl sichtbaren Fasernzüge zur äußeren Kapsel beistellen könnten. Die äußere Kapsel ist links lichter als rechts, entsprechend dem Befunde, dass die ganze linke Hemisphäre vielmehr verkleinert und an Markfasern verarmt ist. Aus der Corona radiata biegt ein schmaler Fasernsaum dunkel tingierter Fasern gegen die Caps. ext. ab, welcher als oberflächliche Kapsel das Putamen des Linsenkernes bekleidet.

Im oberen Theile der Caps. ext. ist beiderseits der Fasc. arc. in Form von feinen Querschnitten noch deutlich. Das Fasernareal reicht bis zur Mitte der Höhe des Marklagers des Gyr. centr. ant.

Links ist das Bogenbündel, soweit es erhalten, stark gelichtet, ebenso der Fasc. uncinatus, der nahezu gänzlich degeneriert ist, während er rechts noch deutlich nachzuweisen ist. Im Areal des letzteren sehen wir das Gewebe stark sklerosiert und geschrumpft. Das übrige Marklager stellt sich folgendermaßen dar: Am Boden des Sulc. fr. sup. ist es ebenso wie in der Rinde sklerotisch, hochgradig geschrumpft und reißt beim Schneiden ein. Am besten erhalten geblieben ist es im Gyr. centr. ant. und in dem Rindengebiete, das den Sulc. call.-marg. umgibt. Mittelstark degeneriert erscheint es im oberen und lateralen Antheile der F_s; in dieses Rindengebiet strahlen aber noch Fasern ein, die deutlich bis ins Stratum der Cor. rad. verfolgbar sind, während gerade die Fibrae propriae daselbst vollkommen fehlen. Der linke Gyr. subcall. ist faserärmer und mehr geschrumpft als der rechte, und zwar an allen Durchschnitten dieser Gegend.

Schnitt 2 (24), am Übergange der vorderen Centralwindung in die F_i. (Fig. 25.)

Der Größenunterschied beider Hemisphären ist so wie früher. Die Seitenventrikel sind beiderseits stark erweitert. Am Streifenhügel fällt nur auf, dass die aus dem Fasc. nucl. den Kopf des Nucl. caud. überziehende Fasernkapsel vollkommen fehlt, da auch das Areal dieses Bündels im Höhlengrau vollkommen degeneriert ist.

Die Balkenfaserung ist noch spärlicher als am früheren Schnitte; infolgedessen sind auch die zu F_s und F_i abbiegenden radiären Faserzüge in beiden Hemisphären sehr stark vermindert, links fast völlig fehlend. Im freien Balkenkörper sind gerade noch wenige atrophische Fasern erhalten. Auch das Rostrum C. c. ist gleichmäßig degeneriert; es gelingt infolgedessen, deutlich Fasern nachzuweisen, welche aus dem basalen Zuge der Striae Lan-

cisii senkrecht durch das Rostrum hindurch in das Septum pellucidum ziehen, dessen linker Markstreif, so wie früher, faserärmer geblieben ist. Auch aus den oberen Striae Lancisii über dem Balkenkörper treten Fasern senkrecht nach abwärts, sind aber nur im obersten Drittel der Dicke des Balkens deutlich sichtbar. An der äußeren Ventrikelwand heben sich durch das Fehlen der Balkenfasern die erhaltenen Bündel der geschrumpften inneren Sagittalschicht ab, welche ihre Züge, wie früher beschrieben, entwickelt. Das Marklager an der Convexität ist in seiner Schichtung im wesentlichen unverändert. Nur sind die Strahlungen der Cor. rad. noch mehr gelichtet, und die ganze Schicht derselben ist schmäler geworden. Das Bogenbündel ist links bis auf einen Rest im obersten Theile der Caps. ext. ganz degeneriert, rechts viel deutlicher und in einer Fortsetzung nach aufwärts bis zu F_m als schmaler dunkler Streifen nach außen vom Stabkranze zu verfolgen. Am besten erhalten sind wiederum der mediale Theil von F_s und Gyr. call.-marg., F_m und F_i sind gleichmäßig degeneriert, links stärker als rechts. In beiden Hemisphären treten innerhalb des Marklagers der Convexität multiple kleine, lichtere Stellen hervor, an denen das nervöse Gewebe viel stärker entartet ist (multiple miliare Sklerosierungen). Außerdem verleihen zahlreiche erweiterte Gefäße und kleine Lücken, besonders an den Windungskuppen, dem Gewebe ein gesiebtes Aussehen, ähnlich dem bei État criblé. Die Rinde der Convexität ist augenfällig verschmälert, in der Tiefe der Furchen uneben, wie gerunzelt.

Das Hakenbündel hat rechts deutlich gelitten, hebt sich aber als selbständiges Faserareal noch ab, links ist es noch fast vollkommen degeneriert.

.Der basal am Streifenhügel austretende Stabkranz hebt sich in gelichtetem Marklager deutlich ab. Ein Theil seiner Fasern zieht gegen den Gyrus rectus zu, ein anderer hebt sich in Form dunkler Querschnitte im untersten Theile der Capsula externa kräftig hervor.

Das Cingulum ist rechts circa doppelt so groß wie links, in seinem abgestiegenen Theile übrigens beiderseits sehr abgeblasst. — Der Querschnitt des Tractus olfactorius ist beiderseits von normaler Beschaffenheit.

Schnitt 3 (20), durch den Ramus ascendens fissurae Sylvii und am vorderen Ende der Insel. (Fig. 26.)

Beide Hemisphären sind wieder besser gefärbt und faserreicher, die Veränderungen an der convexen Rinde, die fleckenweisen Sklerosierungen etwas weniger zahlreich.

Der Größenunterschied zwischen rechter und linker Hemisphäre bleibt nach wie vor ein augenfälliger. Die Degenerationen in den

einzelnen Windungszügen haben sich insoweit erhalten, dass beiderseits die F_m noch am stärksten gelitten hat (links ist dieselbe vollkommen degeneriert). Während aber die rechte F_i schon dunkles Marklager hat, ist dasselbe links noch nahezu ebenso gelichtet wie das der F_m. Trotzdem sieht man auch hier wieder deutlicher als am früheren Schnitte Faserzüge aus dem Balken einstrahlen. Balkenfasern in F_s fehlen dagegen noch links, rechts sind sie in isolierten Bündeln zu verfolgen, woselbst auch einige Faserzüge gegen F_m abbiegen. Der Balkenkörper und Rostrum haben reichlich an Fasernmenge zugenommen, sind aber noch nicht annähernd einem normalen Schnitte vergleichbar. Das Rostrum ist viel dunkler gefärbt als der Körper des Balkens.

Rechts ist noch der vorderste Theil des Kopfes des Nucl. caud. mitgeschnitten, an dem außen die Stabkranzstrahlungen vorbeiziehen. Ihre Lagerung ist wie an normalen Schnitten. Nur ist links die gesammte äußere Sagittalschicht viel schmäler und lichter wie rechts, und besonders spärlich sind die medialen zum Gyr. call.-marg. umbiegenden Züge. Das supracinguläre Fasernfeld ist links viel schmäler als rechts, aber beiderseits erhalten. Auch die innere sagittale Schicht ist, wie früher, rechts größer als links.

Nach außen von der äußeren Sagittalschicht folgt, durch einen lichten Streifen getrennt, als vorderster Rest der Caps. ext. ein etwas dunklerer Faserzug, der den Boden des aufsteigenden Astes der Sylvischen Furche umfasst.

Das Areal des Bogenbündels ist links vollkommen degeneriert, rechts noch isoliert abgrenzbar, aber ebenfalls nicht intact. Auch das Mark der basalen Windungen des linken Stirnlappens ist noch gelichtet, zum großen Theil infolge der noch bestehenden Degeneration der Fasc. unc. Hervorzuheben ist außerdem noch der Unterschied im oberen und unteren Antheile des Cingulums. Während der erstere am wenigsten sich verändert zeigt, ist der letztere in beiden Hemisphären in spärlichen Resten gerade noch nachweisbar, daher beiderseits erheblich degeneriert. Das Stratum des Ventrikelgraus ist beiderseits, wie schon an den früheren Schnitten, fast faserlos.

S c h n i t t 4 (17) d u r c h d i e M i t t e d e s B a l k e n k n i e s. (Fig. 27.)

Er zeigt noch die Faserndegeneration im Marklager von F_s und F_m (und zwar links stärker als rechts). Die basalen Windungen sind links nur noch wenig lichter, so dass die Faserndegeneration des Fasc. unc. nicht mehr mit Sicherheit nachgewiesen werden kann. Das Cingulum ist auch in seinem absteigenden Theile etwas dunkler gefärbt als früher, aber noch deutlich degeneriert. Das supracinguläre Fasernfeld ist links im Vergleiche zu rechts andauernd schmäler,

wobei auffällt, dass daselbst wieder die medial umbiegenden Fasern der äußeren Sagittalschicht sehr spärlich sind, während sie rechts viel ausgeprägter erhalten sind. Infolgedessen sehen wir linkerseits ein lichtes, faserarmes Feld zwischen Balkenknie und Cingulum, das nach aufwärts in einen lichten Streifen übergeht, der dadurch entsteht, dass die Balkenstrahlungen zu F_s völlig fehlen. Rechts ist ein Theil dieser Ausstrahlungen sehr markant zu sehen und isoliert zu verfolgen, wobei sie gegen die Mitte der Windungskuppe der F_s hinziehen. Man könnte in diesem ungleichen Befunde beider Hemisphären eine Bestätigung der Annahme finden, dass der Balken nicht symmetrische Rindengebiete verbindet. Vorsicht wird aber dadurch geboten, dass infolge der stärkeren Schrumpfung der linken Hemisphäre nicht ganz symmetrische Frontalschnitte möglich waren. Wenn man aber einen Schnitt links aus derselben Höhe vergleicht, wie er hier rechts entspricht, so sieht man, dass auch dann noch ein großer Unterschied hinsichtlich der Zahl der erhaltenen Balkenfasern zu F_s besteht, dass also in Wirklichkeit die Degeneration der Fasern aus dem Balkenknie nach beiden Seiten keine symmetrische ist.

Ebenso ist auch die Balkenausstrahlung zu F_i rechts reichlicher erhalten als links. Gegen F_m zu ziehen auch rechts nur spärliche radiäre Fasern, deren Herkunft aus der äußeren Sagittalschicht oder dem C. c. nicht mit Sicherheit zu eruieren ist.

Das freie Stück des Genu corp. call. ist in der oberen Hälfte noch viel lichter als im basalen Theile. Eine weitere bemerkenswerte Thatsache ist die, dass hier, wie schon auf früheren Schnitten, das compacte Areal der äußeren Sagittalschicht in seinen nach oben strebenden Zügen noch ein relativ breites Band darstellt und nie so weitgehende Degenerationen aufwies wie etwa der Balken. Wenn wir bedenken, dass nur der geringere Antheil mit dem hochgradig degenerierten Marklager von F_m und des lateralen Antheiles der F_s noch in Beziehung stehen kann, so muss der Haupttheil dieser Fasern in das Mark der medialen Hemisphärenwand übergehen (med. F_s und Gyr. calloso-marginalis).

Die innere Sagittalschicht zeigt sich an der äußeren Ventrikelwand wie früher hochgradig geschrumpft. Das Ventrikelgrau ist hier im basalen Theile wieder faserhältig, sonst überall degeneriert. Hervorgehoben sei noch, dass das Ependym des Vorderhornes überall glatt und nicht merklich verdickt ist.

Schnitt 5 (13) durch den vordersten Antheil des Balkenknies; rechts fällt gerade noch die Spitze des Ventrikelgraus in die Schnittebene. (Fig. 28.)

Der Balken ist noch in seinem freien Mittelstücke gelichtet, links ebenso die Bogenzüge, die unter dem Cingulum vorbei in das äußere Marklager einstrahlen.

Die zu F_s aufsteigenden Fasern sind beiderseits spärlich, daher ist auch ihrer Lage entsprechend das Marklager sehr licht.

Auch fällt jetzt noch ein lichtes rhomboides Feld auf, zwischen Cingulum und äußerer Sagittalschicht gelegen, das nach außen unten in die linke Zwischenschicht übergeht. Das Cingulum selbst erscheint in dunkler Färbung auch im basalen Antheile.

Das supracinguläre Feld ist wieder beiderseits sehr deutlich sichtbar, schwingt sich am Boden des Sulc. calloso-marginalis vorbei in das Marklager der medialen F_s hinauf. Die Balkenfasern zu F_i sind rechts sehr reichlich nachzuweisen, links in spärlichen Resten erhalten.

Die äußere Sagittalschicht bildet rechts ein halbbogenförmig gekrümmtes Band, das vom Balkenareal durch die lichte Zwischenschicht geschieden ist. Links ist sie schmäler, unregelmäßig contouriert, der medial umbiegende Theil ist beiderseits gelichtet.

In der rechten Hemisphäre ist vorwiegend noch das Marklager des lateralen Antheiles der F_s und das der F_m atrophisch, wobei ersichtlich ist, dass die kurzen Associationsfasern am stärksten gelitten haben.

Die in den Windungskamm der F_s noch einstrahlenden erhaltenen Balken- und Projectionsfasern bilden einen achsialen Zug, der in der Mitte der Windungskuppe endigt; die seitlichen Theile des Windungsmarklagers sind durch die Degeneration der Associationsfasern lichter geblieben. Es lässt sich also die Vertheilung der verschiedenen Fasernantheile in Windungskämme sehr gut überschauen.

Links ist der ganze Schnitt im Bereiche aller Windungen geschrumpft und kleiner, das Marklager schlecht gefärbt und faserarm. Rechterseits ist noch deutlich die vordere Ausstrahlung des Bogenbündels in Querschnitten in der Höhe des Marklagers der F_i zu sehen. In der Höhe der übrigen Windungen an der Convexität ist dieses Areal ganz licht.

Schnitt 6 (8) durch den vorderen Theil des absteigenden rechten Gyrus fornicatus. (Fig. 29.)

(Die linke Hemisphäre ist schon etwas vor dem Gyr. callosomarginalis getroffen.) Rechts ist Balkenfaserung noch als central im Marke gelegener Zapfen sichtbar, der außen ringförmig von der lichten Zwischenschicht sowie von der äußeren Sagittalschicht umgeben wird. Die medial oben und unten umbiegenden Theile der letzteren stoßen direct zusammen, so dass der Ring der Stabkranzfasern um den

Balken geschlossen wird. Medial davon liegt das dunkle Band der absteigenden Zwinge.

F_s und F_m sind mehr faserhaltig als früher. Eine deutliche Ausstrahlung von Fasern der äußeren Sagittalschicht in F_m ist noch immer nicht sichtbar. Im basalen Marklager liegt nach außen von der äußeren Sagittalschicht ein dunkleres Fasern-Stratum, die vordere Ausstrahlung des Fasc. uncinatus. Die äußere Sagittalschicht schickt auch einen Zapfen nach abwärts bis nahe an das Marklager des Gyr. rectus.

Die geschrumpfte linke Hemisphäre ist in allen Windungszügen sehr licht. Central im Marklager sieht man die dunklen Quer- und Schrägschnitte der äußeren Sagittalschicht in Form eines O mit schmalem medialen Bogen aus quergeschnittenen Fasern und breitem lateralen Bogen aus mehr schräggetroffenen Fasern. Zwischen beiden Bögen ist ein lichter faserarmer Streifen bestehen geblieben. Die Balkenausstrahlung ist nicht mehr als gesondertes Areal nachweisbar.

Auch vom Cingulum ist an diesem Schnitte nichts mehr vorhanden.

Das übrige Marklager ist, ausgenommen den Gyr. rectus, gleichmäßig atrophisch und lichter. Deutlich ist noch ein Faserzug der äußeren Sagittalschicht in F_s.

Schnitt 7 (1) vor der F_i nahe dem Stirnpole.

Die rechte Hemisphäre hat sich in allen Windungszügen gleichmäßig dunkel gefärbt. Ein separates Stratum hebt sich nicht mehr ab.

Im linken Schnitte treffen wir gleichmäßig lichtere Färbung als rechts.

Zusammenfassung.

Bei der Beurtheilung dieses Falles sind zwei Processe gesondert ins Auge zu fassen und hinsichtlich ihrer Folgen zu untersuchen.

Anschließend an eine hämorrhagische Entzündung der Gehirnhäute mit Bildung eines abgesackten Hämatoms entwickelte sich: 1. eine allgemeine Atrophie beider Stirnlappen, links, entsprechend der vorwiegenden Lage des Hämatoms, viel hochgradiger als rechts, mit consecutiver Erweiterung der Ventrikel. Es muss aber besonders betont werden, dass sich im Ependym keine Residuen eines entzündlichen Processes nachweisen lassen. 2. Zeigen sich in den Rindenzügen der Convexität und deren Markkämmen kleinere und größere sklerotische Herde mit vollständiger Zerstörung des Nervengewebes — ein Beweis, dass die Entzündungsvorgänge nicht auf die Häute beschränkt blieben, sondern, wie es ja gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, auch gleichzeitig in die Gehirnsubstanz zu beträchtlicheren Veränderungen führten.

Wir haben es also mit einer Meningoencephalitis chronica zu thun, deren Localisation in der Rinde und dem unmittelbar angrenzenden Marklager — bei relativer Intactheit des centralen Marklagers — das vorliegende Gehirn gerade für unsere Untersuchungen besonders wertvoll erscheinen ließen.

Der encephalitische Process hat symmetrisch in beiden Hemisphären an zwei Localitäten sich am intensivsten geltend gemacht, nämlich in der mittleren Stirnwindung und im lateralen Antheile der oberen, besonders stark am Boden der oberen Stirnfurche und in dem hinteren und mittleren Antheile der genannten Windungen. Nach vorne zu ist der Process im Abklingen und kommt auf Frontalschnitten vor der Spitze des Vorderhornes nur mehr in stärkerer Schrumpfung der Rinde und des Marklagers als an den übrigen Windungsgebieten zum Ausdrucke. Diese durch eine Entzündung gesetzte Zerstörung der Rinde und des Marklagers eines begrenzten Windungszuges kommt an diesem Falle nahezu einem Experimente gleich, wie es im Laboratorium kaum besser sich ausführen ließe. Die Verfolgung der sich daran schließenden secundären Degenerationen konnte außerdem noch unter besonders günstigen Bedingungen ausgeführt werden, als infolge der Atrophie des gesammten Stirnlappens und der Zartheit der atrophischen Faserzüge gerade die Beziehungen der Windungen zu den Projections- und Associations-Systemen viel leichter überschaubar waren, als im dichten Fasernfilze sonst normaler Schnitte.

Der vorliegende Fall war also in doppelter Hinsicht in gleich ergiebiger Weise verwendbar; einmal für die Untersuchung der durch die Sklerosierung der Rinde der F_m und des lateralen Antheiles der F_s auftretenden secundären Degenerationen und zweitens hinsichtlich des Zusammenhanges der das Vorderhorn umhüllenden langen Markstrahlungen mit den übrigen Windungszügen.

Zunächst sei hervorgehoben, dass innerhalb der allgemeinen Atrophie sich die basalen und medialen Windungszüge am besten erhalten haben und sich auf allen Schnitten durch ihre dunklere Färbung und reichlicheren Fasergehalt von den convexen Partien abheben.

Der im ganzen weitgehend atrophische B a l k e n ist in allen seinen Verbindungen mit dem sklerotischen Rindengebiete vollständig degeneriert. Wir sehen nirgends radiäre Fasern gegen dasselbe ausstrahlen. Deutlich heben sich dagegen seine Verbindungen mit den medialen Antheilen der F_s und mit der F_i, respective vorderen Centralwindung, ab. Man sieht, wie dieselben in ihrem Verlaufe die Stabkranzstrahlungen durchkreuzen und im äußeren convexen Marklager den Haupttheil jener radiär in die Windungsbezirke ausstrahlenden

Züge bilden, die schon an normalen Schnitten auffallen, daselbst aber sich zwischen die feinen Querschnitte des Bogenbündels eingebettet zeigen, welche hier größtentheils geschwunden sind.

Die Durchkreuzung der Corona radiata fehlt selbtverständlich vollkommen im Bereiche der sklerotischen Windungsbezirke, und ein keilförmiges Feld mit ventrikelwärts gekehrter Spitze zeigt auch nicht einmal Reste mehr jener radiären Faserausstrahlungen.

Die Degeneration der Balkenfasern aus F_m ist im freien Balkenstück nicht gesondert zu verfolgen, als bei der weitgehenden Atrophie desselben auch die übrigen Fasern sich nur schlecht gefärbt haben. Die Intensität der Veränderungen im Balken hält sich bis zum Theile an die Ausdehnung der oberflächlichen Rindenerkrankungen. In den hinteren Partien des Stirnlappens ist diese Lichtung und Faserverarmung des Balkens am stärksten und betrifft auch das Rostrum in Übereinstimmung mit dem Befunde, dass daselbst alle Rindengebiete viel hochgradiger gelitten haben, geschrumpft und atrophisch sind als die vorderen.

Nach vorne zu gegen das Balkenknie wird sein Fasergehalt wieder reichlicher, und die Färbung ist ebenso wie in den basalen Rindengebieten auch in der unteren Hälfte des Genu eine dunklere.

Es lässt sich somit annehmen, dass wenigstens im großen eine s y m m e t r i s c h e V e r k n ü p f u n g v o n R i n d e n g e b i e t e n d u r c h d e n B a l k e n b e s t e h t.

Anderseits haben wir schon bei der Beschreibung der Schnitte darauf hingewiesen, dass die Masse der erhaltenen Faserbündel zu den medialen und oberen Antheilen der F_s beiderseits keine symmetrische ist; auf der linken Seite sind dieselben oft hochgradig degeneriert, während sie sich rechts in fast doppelter Menge verfolgen lassen. Es spricht also auch der vorliegende Befund wieder dafür, dass wir im Balken Commissuren und Associationsfasern zu suchen haben. — Was nun die S t a b k r a n z s t r a h l u n g betrifft, so muss an erster Stelle auffallen, dass trotz der weitgehenden Veränderungen der convexen Windungsgebiete, dieselbe in relativ so gut erhaltenem Zustande sich darstellt; wenn auch dieselbe in ihrem oberen aufsteigenden Theile entschieden schmäler ist und lichter gefärbt erscheint, so zieht doch ein großer Antheil an der vollständig degenerierten F_m vorbei, d a s s e i n v i e l r e i c h l i c h e r e r Z u s a m m e n h a n g m i t d e n W i n d u n g e n d e r m e d i a l e n H e m i s p h ä r e n w a n d a n g e n o m m e n w e r d e n m u s s.

Man kann auch auf allen Schnitten das Ausstrahlen von Stabkranzfasern bis nahe in die Rinde der F_s mit Sicherheit verfolgen und kann sie dabei leicht von den gleichzeitig aufsteigenden Balken-

fasern unterscheiden. Ein Abbiegen von Fasern in F_i ist hier nirgends so deutlich wie das der Balkenfasern.

In der linken Hemisphäre ist das ganze Areal der Cor. radiata viel schwerer geschädigt, ebenso ist auch der vordere Schenkel der Caps. int. viel lichter und kleiner als rechts, in welch letzterer keine über die allgemeine Atrophie hinausgehenden Veränderungen auffällig sind. Wir können jedenfalls der Vermuthung Ausdruck geben, dass die Beziehungen der hier sklerosierten Windungsgebiete zum Balken viel reichlichere sind als zu den Projectionsstrahlungen.

Die innere Sagittalschicht zeigt sich im ganzen geschrumpft und verkleinert, besonders gelitten haben die ringförmigen, die lichten Querschnitte umhüllenden und nach außen gegen die Corona radiata abbiegenden Bündel. Sehr deutlich heben sich aber bei der Blässe der Balkenfasern die sich nach aufwärts entbündelnden Faserzüge ab. Es lässt sich also hier die Thatsache constatieren, dass die aus der inneren Sagittalschicht sich nach außen zu entbündelnden Faserzüge degenerieren, wenn die convexen Rindenpartien des Stirnlappens erkrankt sind.

Die Fasern des Ventrikelgraus sind in den hinteren und mittleren Abschnitten des Stirnlappens vollständig geschwunden, zeigen sich in den vordersten Schnitten nahe der Spitze des Vorderhornes wieder in nachweisbarer Menge. Für diese weitgehende Degeneration können in diesem Falle nur die sklerotischen Veränderungen an der convexen Fläche des Stirnhirnes verantwortlich gemacht werden; denn das Ependym der Ventrikelwand war allerorts unversehrt.

Im Bereiche der langen Associations-Strahlungen ist am auffälligsten die fast vollständige Degeneration des Hakenbündels in der linken Hemisphäre; ein sichtlicher Unterschied gegenüber rechts musste schon aus dem stärkeren Betroffensein der linken Hemisphäre im ganzen erwartet werden.

Der so hochgradige Verlust an Fasern erklärt sich aber durch die directe Sklerosierung des Gewebes im Bereiche dieses Fasern-Areals, aus der ersichtlich ist, dass die entzündlichen Processe gerade an dieser Stelle eine größere Intensität erreichten. Die Degeneration nach vorne markiert sich in einer stärkeren Lichtung innerhalb der basalen Stirnwindungen (Schnitt 17), ist aber bei der sonstigen Fasernverarmung nicht genauer zu verfolgen.

Das Cingulum ist in seinem oberen Antheile nur atrophisch, in seinem unteren viel lichter und sein Feld ist besonders auf den rückwärtigen Schnitten faserarm. Es besteht also wieder eine deutliche Unabhängigkeit des basalen Cingulumantheiles

vom oberen, als Beweis, dass in beiden Theilen die Fasern nicht in continuierlichem Zusammenhange stehen.

Das supracinguläre Feld hebt sich besonders deutlich mit seinen feinen Querschnitten ab; es umgreift überall bogenförmig den Boden des Sulcus calloso-marginalis und endet, sich verjüngend, im Marklager der medialen F_s. Nach vorne vom absteigenden Gyrus calloso-marginalis konnten wir es nicht mehr isoliert nachweisen. Dass es bei der so hochgradigen Atrophie des convexen Marklagers so deutlich erhalten geblieben ist, zeigt wohl, dass es fast ausschließlich mit den medialen Rindengebieten in Beziehung stehen muss. Es liegt nicht direct dem Rindenboden des Sulcus calloso-marginalis an, sondern wird davon noch durch eine Lage U-förmiger Fasern geschieden.

Vom Fasciculus arcuatus ist nur mehr der unterste, in die Caps. extern. und Gyr. centr. ant., respective F_i hineinragende Theil erhalten geblieben. Der obere, in der Höhe der F_m gelegene ist ganz geschwunden.

Wir werden in einem späteren Falle auf die eigenthümlichen Degenerations-Verhältnisse dieses Bündels zurückkommen.

---

4. Tumor im linken Scheitellappen.

(Fall Rumpf.)

Rumpf Josef, 56 Jahre alt, verheiratet, Arbeiter aus Graz, aufgenommen am 11. April 1898, gestorben am 17. Juni 1898.

Patient hat mit Ausnahme einer Pneumonie im Jahre 1873 keine schweren Erkrankungen durchgemacht. Er war niemals luetisch inficiert, ist seit 1884 verheiratet, hat vier Kinder. Potatorium leugnet er.

Er erkrankte angeblich drei Wochen vor der Aufnahme unter Schwindel und allgemeiner Benommenheit; dabei stellte sich ohne Verlust des Bewusstseins ein tonisch-klonischer Krampfzustand ein, der in der rechten Extremität durch eine Viertelstunde anhielt. Nachher bestand Schwäche derselben, aber keine Lähmung, und Patient konnte wieder seiner Arbeit nachgehen. Nach acht Tagen wiederholte sich der Anfall und ergriff auch das rechte Gesicht und Bein, welch letzteres nachher ebenfalls etwas schwächer war. Kopfschmerzen bestanden damals nicht. Vor fünf Tagen, bis zu welcher Zeit der Kranke arbeitsfähig blieb, bemerkte er eine rapid zunehmende Schwäche der rechten Körperseite, Erschwerung beim Sprechen und starke Schlafsucht. Er bemerkte auch, dass er schwerer das Gesprochene versteht. Es bestand kein Erbrechen. Auch das Sehvermögen hat nicht abgenommen.

Körperlicher Befund.

Der Patient ist kräftig gebaut, etwas abgemagert; Gesicht cyanotisch, die linke Kopfseite auf Beklopfen schmerzhaft. Die Trigemminspunkte sind nicht druckempfindlich.

Die rechte Pupille ist weiter als die linke, beide verengern sich sehr träge auf Lichteinfall, die rechte erweitert sich sofort wieder. Keine äußeren Augenmuskelstörungen, nur vibrieren die Bulbi bei den verschiedenen Blickrichtungen. Es besteht keine Hemianopie.

Augenhintergrund: Beiderseits Abblassung der Papilla nervi optici. Der rechte Mundwinkel wird paretisch gehoben, die Stirn gleich gefaltet. Die Zunge zittert stark fibrillär, wird gerade vorgestreckt.

Außerdem besteht eine deutliche Parese der rechten oberen Extremität; dieselbe kann nicht bis zur horizontalen gehoben werden. Die Tricepsreflexe sind links schwach, rechts nicht auslösbar. Das Abdomen ist schlaff, die Bauchhautreflexe fehlen rechts, links sind sie sehr deutlich. Auch der rechte Cremasterreflex ist schwächer als der linke. Die rechte Brusthälfte bleibt bei der Athmung etwas zurück. Der Tonus der Muskeln ist am rechten Bein herabgesetzt. Die Patellar-Sehnenreflexe sind beiderseits auslösbar, nicht gesteigert. Ebenso die Achilles-Sehnenreflexe.

Die rechte untere Extremität ist deutlich paretisch, wird langsam und schwankend von der Unterlage erhoben.

Eine complete Lähmung in irgendeinem Muskelgebiete besteht jedoch nicht. Die Tast-, Schmerz- und Temperatur-Empfindung ist an der ganzen rechten Körperhälfte deutlich herabgesetzt, jedoch nirgends erloschen, ebenso die Lage und Bewegungsvorstellungen, vorwiegend am rechten Arme. An diesem ist auch die Localisation viel schlechter als am rechten Beine.

Patient ist imstande, sich aufzusetzen, kann mit Unterstützung gehen und stehen. Emphysema pulmonum. Die Herztöne sind dumpf, Puls irregulär (78), Temperatur 36·9, die Arterien rigid. Der Kranke ist benommen, schlafsüchtig, erfasst das Gesprochene, aber sehr langsam. Eine deutliche Störung besteht im Spontansprechen. Er sucht häufig unter Äußerung lebhafter Unlust nach Worten, äußert dabei, er wisse das Wort, könne es aber nicht aussprechen. Mitunter verspricht er sich und gebraucht falsche Wörter. Gegenstände bezeichnet er richtig, kommt Aufforderungen nach; Hersagen von eingelernten Reihen gelingt anstandslos. Schon im Verlaufe weniger Tage verschlechterte sich rapid der Zustand des Kranken. Die rechtsseitige Körperschwäche nahm zu, Patient schläft den ganzen Tag, kann aber erweckt werden.

Am 14. April früh wurde er plötzlich von tonisch-klonischen Krämpfen befallen, die vorwiegend das rechte Gesicht und die rechte obere Extremität betrafen. Ein solcher Anfall dauerte ununterbrochen eine halbe Stunde, begann nach einer Pause von zehn Minuten wieder; er begann zuerst in der Zunge, gieng dann auf die Kau-, Schlund- und Gesichtsmuskeln über, und endlich auf die rechte obere Extremität, die am stärksten und längsten in Zuckungen gerieth.

Das rechte Bein ist ganz ruhig. Die Pupille reagiert während der Zeit des Anfalles.

Der Kranke ist dabei beständig bei Bewusstsein, kann aber nur einzelne Wörter hervorbringen. Schlucken gelingt ihm nicht.

Bei der Frühvisite sistierten die Krämpfe: der rechte Arm war jedoch vollkommen gelähmt und die Haut cyanotisch.

Das rechte Gesicht und Bein etwas stärker paretisch. Auch das Empfindungsvermögen hat rechts stärker gelitten. Ebenso ist die Sprachstörung ausgeprägter: er erkennt Gegenstände, kann aber das entsprechende Wort nicht aussprechen.

Bis zum 15. April traten diese Krämpfe noch zeitweise auf. Am 16. April wurde er stärker benommen, bekam Neigung zum Erbrechen. Die Parese des rechten Facialis und Beines nahmen stetig zu, die Knie-Sehnenreflexe waren deutlich abgeschwächt.

Am 17. April war eine Spur von Beweglichkeit der rechten oberen Extremität zurückgekehrt; gleichzeitig aber stellten sich heftige Kopfschmerzen ein, besonders bei Nacht. Seit der Zeit wurde Patient psychisch wieder etwas freier, regsamer, auch die Lähmung der rechten oberen Extremität besserte sich zusehends. Mitunter trat eine Verlangsamung des Pulses auf 66 Schläge ein.

Am 20. April fiel wieder auf, dass Patient viel schlechter auffasste, man musste die Worte öfters wiederholen, bis er ihren Sinn verstand; spontan äußerte er sich nicht. Es war ihm auch nicht möglich, seine Aufmerksamkeit länger zu concentrieren; die Mimik war schlaff und bewegungslos. Gegenstände bezeichnete er richtig.

Seit 21. April verschlechterte sich der Zustand wieder auffällig, die Parese wurde stärker, bei Versuch, die rechte obere Extremität zu gebrauchen, stellt sich starker Tremor daselbst ein; er erfasst immer schwerer das Gesprochene, spricht nur mühsam nach.

Am 22. April hatte das Zittern der rechten oberen Extremität noch zugenommen, die mechanische Muskel-Erregbarkeit war daselbst gesteigert. Die Tricepsreflexe waren wieder auslösbar, der rechte Patellar-Sehnenreflex war gerade noch erhalten. Es besteht lebhaftes Krankheitsgefühl.

Seit 25. April verschlimmerte sich rapid die Sprache; das Spontansprechen ist nahezu unmöglich, er bringt die Worte nicht zustande. Die rechte obere Extremität ist wieder vollkommen gelähmt. Auch das Wortverständnis ist hochgradig erschwert und verlangsamt, ebenso das Nachsprechen. Es bestehen keine Paraphasien.

Am 26. April ist er noch imstande, einfache Kopfrechnungen zu lösen und schwerfällig zu lesen.

Das Schlucken ist etwas erschwert, geringe Fiebersteigerungen. Der Blick nach rechts geschieht langsam und paretisch.

Das rechte Bein wird nur noch im Knie und Hüftgelenke bewegt.

Am 27. April Puls 54; die Fragen müssen zum Verständnisse durchschnittlich dreimal wiederholt werden, einzelne versteht er überhaupt nicht mehr. Das Spontansprechen beschränkt sich auf allgemeine Redewendungen, z. B.: „Mein Gott, ich kann nicht!" Die Wochentage sagt er richtig. Bezeichnung von gesehenen Gegenständen geschieht schlecht. Nachsprechen ist noch möglich. Stimmung weinerlich, starke Bronchitis.

Am 28. April machte sich außer der Erschwerung des Sprechens auch deutliche Paraphasie bemerkbar. Der Puls bleibt andauernd verlangsamt, 54.

Am 30. April war wieder eine vorübergehende Besserung zu constatieren, Patient konnte wieder die rechte obere Extremität etwas bewegen, zeigte auch daselbst noch Empfindungsvermögen. Es war möglich, ein Gespräch über sein Befinden zu führen, mehr aber nicht. Er spricht häufig das Gehörte einfach nach, ohne es zu verstehen, z. B. Beschimpfungen. Das Spontansprechen ist ebenso wie früher hochgradig erschwert, zum Theil ganz unmöglich, er kann die meisten Wörter nicht aussprechen (motorische Aphasie).

Am 2. Mai wieder bessere Beweglichkeit im rechten Arme, häufig Paraphasien und Perversation, z. B. bezeichnet er Zündholz richtig, Wachsstock = Zündhölzelwachs, Maß = Wachsstock. Er ermüdet sehr rasch, nach kurzem Examen wird er schwer besinnlich.

Er erkennt noch Gegenstände zu ihrem Gebrauche, versteht Geberden und ahmt sie richtig nach. Lesen ist jetzt vollkommen unmöglich, auch das Verständnis für Vorgelesenes ist erloschen. Er ist auch nicht imstande zu buchstabieren, sagt falsche Buchstaben her. Für seine Unfähigkeit zu lesen fehlt ihm die Einsicht, hat sie aber für sein Unvermögen zu sprechen.

Das Nachsprechen ist relativ am besten erhalten, geschieht aber auch nicht fehlerlos.

Am 5. Mai ist Patient nachts unruhig, verwirrt; ein Tuch benennt er „Ziegel, Tiegel", Uhr „Seckuhr". $2 \times 5 = 10$, $3 \times 9 = 10$,

$5 \times 8 = 40$, $7 \times 8 = 56$, $3 \times 9 = 27$. Jahreszahl? „Ich weiß nicht", Monat? „December". Mitunter starke Kopfschmerzen und Schwindel. Die rechtsseitige Körper-Parese sehr verschlechtert.

7. Mai. Die Zahlenreihe kann er hersagen. Wochentage: „Montag, Zweitag, Drittag".

Patient ist verwirrt, ist nachts besonders unruhig, will fort; ist unrein und leicht erregt; weinerlich.

Am 9. Mai stellte sich eine complete Lähmung des rechten Facialis ein. Im übrigen bleibt die Sprachstörung, abgesehen von leichten Schwankungen, gleich.

13. Mai. Neigt zu Affecten. Bei versuchten Bewegungen der rechten oberen Extremität Mitbewegungen in der linken. Psychisch ist Patient wieder freier; nachts ruhig. Constante Gewichtsabnahme.

20. Mai. Patient kann die Zunge schlechter vorstrecken.

Wieder stärker verwirrt. Die rechte Parese in ihrer Intensität fortdauernd wechselnd. Beim Stehen starkes Schwanken. Beim Versuch zu gehen, wird der rechte Fuß nachgezogen.

27. Mai. Er gebraucht häufig falsche Wörter, obwohl er das richtige meint und durch Zeichen zu verstehen gibt, dass er das richtige Wort nicht aussprechen könne.

30. Mai. Fortdauernde Verschlechterung, spricht unverstanden die Aufforderungen nach.

Parese des rechten Stirnfacialis.

Während der Untersuchung schläft Patient ein, ahmt keine Geberden mehr nach, kommt auch Aufforderungen nicht mehr nach.

31. Mai. Deviation der Augen nach rechts, kann bei Anruf nach links blicken, die Bulbi aber kehren sofort in ihre frühere Stellung zurück. Halsmuskeln stark gespannt, kann noch räuspern, aber nicht mehr ausspucken. Es ist nicht mehr möglich, ihn zum Hervorstrecken der Zunge zu bewegen. Das Gesprochene ist ein unverständliches Lallen. Pupillen eng, links lichtstarr, rechts reagiert sie sehr schwach. Unwillkürliche Rollbewegungen mit den Augen. Die Athmung rhythmisch stärker und schwächer. Puls stark irregulär.

1. Juni. Zunehmende Schlafsucht. Deviation der Augen ist geschwunden. Cheyne-Stokes'scher Athmungs-Typus. Kommt keiner Aufforderung mehr nach.

2. Juni. Starke Cyanose der Finger. Temperatur erhöht. Spricht einzelne Wörter: „Ja", „nein" etc. Versteht nichts Gesprochenes mehr. Rechts Parese unverändert. Sich selbst überlassen, geräth Patient in Schlaf.

3. Juni. Unruhig und verwirrt. Bezeichnet Gegenstände nicht mehr oder mit falschen Wörtern. Nachsprechen von ein- und zwei-

silbigen Wörtern noch möglich. Mehrsilbige verstümmelt er. „Vaterunser“ gelingt noch zum Theile, zählen bis 19.

8. Juni. Die Affectsprache besser erhalten, gebraucht mitunter ein Schimpfwort. Einzelne Phrasen wiederholt er immer wieder, z. B. „Grüß Gott!“

Unter zeitweisen stärkeren Schwankungen verfiel Patient körperlich zusehends, ohne dass ein wesentlich neuer Befund zu constatieren war. Patient starb am 17. Juni unter den Erscheinungen einer katarrhalischen Pneumonie.

Aus dem Sectionsbefunde sei nur hervorgehoben, dass sich bei makroskopischer Oberflächen-Besichtigung des Gehirnes außer einer Vergrößerung der linken Hemisphäre mit Abplattung der Windungen nichts Abnormes feststellen ließ. Auf dem Durchschnitte zeigte sich im Marke des linken Scheitellappens ein nussgroßer Tumor von derber Consistenz, der von der hinteren Centralwindung bis in das Niveau des hinteren Endes der Interparietalfurche reicht.

Das Gehirn wurde in Formol-Müller gehärtet und durchsichtige Frontalschnitte durch beide Hemisphären mit Hämatoxylin (Pal) gefärbt.

Auf allen Durchschnitten ist ersichtlich, dass die ganze linke Hemisphäre mit Ausnahme des Schläfelappens im Vergleiche zu rechts auffällig vergrößert ist; die Scheitel- und Stirnwindungen sind plump und massig, das Marklager gelichtet. Es waren auch in diesem Falle wieder zweierlei Veränderungen ins Auge zu fassen; einmal die durch die Fernwirkung des Tumors entstandenen und zweitens die durch die Zerstörung bestimmter Theile aufgetretenen secundären Degenerationen. Wir haben auf letzteren Punkt vorwiegend unser Augenmerk gerichtet, da uns dieser Fall besonders wichtige Ergebnisse für die Fasernverbindung des Stirnlappens mit andern Gehirntheilen zu geben schien.

Wir geben im folgenden in möglichster Kürze unsere Befunde an einer Reihe von Frontalschnitten und beginnen der Übersichtlichkeit halber mit einem Schnitte an der Grenze zwischen Stirn- und Scheitellappen, der also vordere und hintere Centralwindung trifft und gerade vor dem Corpor. mamillar. gelegen ist (29). (Fig. 30.)

Er trifft noch den vordersten Zapfen des Tumors, den dieser in der Größe einer Bohne in das Marklager der vorderen Centralwindung schickt. In der nächsten Umgebung ist das Mark erweicht, im übrigen hochgradig gelichtet und von spärlichen, meist zerfallenden Fasern durchzogen. Etwas dunkler gefärbt sind die kurzen Associationsfasern.

Die vordere Centralwindung und das mediale Marklager der ersten Stirnwindung zeigen ähnliche Lichtung ebenfalls stark, aber etwas geringer ausgeprägt; die U-förmigen Fasern heben sich wie gewöhnlich scharf ab; am wenigsten gelitten hat der Gyrus callosomarginalis, in dem sich das Cingulum fast unverändert nachweisen lässt.

Die aus der Capsula interna emporstrahlende Corona radiata ist, als ganze Schicht genommen, nahezu doppelt so breit als rechts. Die Fasern sind auseinandergedrängt, und schon dadurch erscheint die ganze Strahlung lichter. Die Fasern derselben sind aber auch nicht so dunkel gefärbt und erscheinen dünner und spärlicher als sonst. Es lässt sich aber kein bestimmter Theil derselben als fehlend und vollkommen degeneriert nachweisen.

Auch der freie Balkenkörper ist links viel breiter als rechts. In seiner dorsalen Hälfte viel lichter als an seiner unteren, ist er gegen das Mittelstück zu wieder gleichmäßig dunkler gefärbt. Sehr deutlich strahlen aus den tiefen Balkenlagen die Fasern nahezu senkrecht zu den medialen und oberen convexen Rindengebieten (F_3) auf. Die Fasern, die um das Ventrikeldach auf die laterale Seite ziehen, sind nahezu ungefärbt und an Zahl hochgradig vermindert. Es erklärt sich dies daraus, dass diese Züge vorwiegend nach unten außen zu dem Fuße der hinteren Centralwindung ziehen, dessen Marklager hier nahezu völlig zugrunde gegangen ist. Es sei hier gleich bemerkt, dass man auch in der andern Hemisphäre die dorsale Partie des Balkens und das Ausstrahlungsgebiet nach außen ins Marklager etwas lichter findet. Das Grau des Seiten-Ventrikels ist gelichtet, der Kopf des Nucleus caudatus geschrumpft mit unregelmäßigem Contour. Die innere Sagittalschicht ist deutlich nachzuweisen, ihre Fasern liegen aber nicht so dicht aneinander wie rechterseits und sind auch nicht so zahlreich. Die Bündel sind geschrumpft und lassen besonders die lichten Querschnitte vermindert erscheinen.

Die von oben innen nach unten außen den Fuß der Corona radiata durchquerenden lichten Faserzüge kann man deutlich bis an das obere Ende der Capsula externa verfolgen. Es ist dies umso merkwürdiger, als die gesammte Capsula externa ebenso wie das Marklager der Insel vollkommen licht und nahezu faserlos ist. Inmitten dieses Degenerationsfeldes kann man das etwas dunklere, gelbgefärbte Claustrum in seiner ganzen Ausdehnung mit einiger Mühe verfolgen. Basalwärts reicht die Degeneration der Capsula externa bis zu dem an der Basis des Linsenkernes vorbeistrahlenden Schiefschnitte der Commissura anterior. Die Degeneration im Marklager der Insel begrenzt sich unten durch das

Areal des Fasciculus uncinatus, das sich an diesem Schnitte als keulenförmige Anschwellung um das basale Ende des Claustrums darstellt, von der aus ein deutlicher Fasernstiel in das Marklager der ersten Temporalwindung abgeht.

Das Marklager des Schläfelappens hat im allgemeinen nicht gelitten. Nur zeigt sich parallel verlaufend an der an der äußeren Fläche des Mandelkernes herabziehenden Stabkranzstrahlung des Temporallappens ein lichter, circa zwei Millimeter breiter Degenerationsstreifen, dessen Spitze nach aufwärts durch eine breite gesunde Fasernbrücke vom unteren Ende des Claustrums abgedrängt ist. Diese Degenerationszone steht also auf diesem Schnitte in keinem Zusammenhange mit der Capsula externa, und es lässt sich auch noch nicht mit Sicherheit constatieren, ob sie mit dem Schläfelappen-Stabkranz in irgendwelchen Beziehungen steht.

An der der Capsula externa zusehenden Fläche des Putamen nuclei lentiformis bilden nur spärliche Fasern eine Art Kapsel. Auch die beiden äußeren Lam. med. des Linsenkernes sind viel lichter und faserärmer als auf der gesunden Seite, und auch der untere Theil der Capsula interna, der dem Globus pallidus aufliegt, ist lichter. In den übrigen Antheilen der basalen Ganglien bestehen keine auffälligen Veränderungen. Das Areal des Fasciculus arcuatus ist vollständig degeneriert, die Querschnitte dieses Bündels sind nicht deutlich sichtbar.

2. Schnitt in der Höhe des Eintrittes der Commissura anterior und durch das Riechfeld (25). (Fig. 31.)

Der Schnitt trifft gerade noch den Übergangstheil des Fußes der hinteren Centralwindung in die vordere. Tumoriöses Gewebe ist nirgends mehr zu sehen, wohl aber ist das Marklager der hinteren Centralwindung noch brüchig und an einzelnen Stellen erweicht. Das Marklager der vorderen Centralwindung ist etwas faserreicher; im übrigen sind die Verhältnisse an den convexen und medialen Antheilen der Hemisphäre wie früher. Aus der Formation der inneren Sagittalschicht entbündeln sich deutlich Fasern nach oben und innen, welche sich mit der Balkenstrahlung kreuzen. Die Fasern, die sich nach außen der Corona radiata anschließen, sind sehr spärlich im Vergleiche zu rechts. Das supracinguläre Feld ist fast ganz licht. Auch die linke lichte Zwischenschicht ist viel heller wie rechts. Anliegend an der Corona radiata macht sich eine etwas dunklere Schicht aus freien Querschnitten im Marklager bemerkbar, die nicht bis ganz an das obere Ende der Capsula externa hinanreicht, der gelichtete Rest des Fasciculus arcuatus, der am früheren Schnitte nicht zu sehen war.

In der Capsula externa und extrema verlaufen nur einige wenige schwach gefärbte Fasern, sonst sind beide noch vollständig degeneriert, bis auf den untersten Windungszug der Insel, in dessen Höhe der Fasciculus uncinatus gelegen ist. Die Ausbreitung des letzteren lässt sich in sehr scharfer Begrenzung darstellen. Im untersten Theile der Capsula extrema bildet er eine hier sehr dunkle keulenförmige Anschwellung, deren Stiel medialwärts das Claustrum durchbricht und zwischen der basalen Fläche des Putamens und der Substantia perforata anterior sich verjüngend endigt. Im Schläfelappen ist die frühere Degeneration in ihrer scharfen Begrenzung verschwunden. Nur die Gegend der Globuli cinerei erscheint etwas lichter. Dieses Degenerationsfeld verkleinerte sich auf Serienschnitten vom früheren Schnitte nach vorne continuierlich und verschwand im Marklager über der Collateralfurche.

Auf diesem Schnitte erscheinen auch die basalen Ganglien links viel massiger als rechts. Nur die Oberfläche des Nucleus caudatus ist noch immer unregelmäßig geschrumpft, das Ventrikelgrau noch faserarm. Die Commissura anterior ist links schmäler als an der rechten Seite.

3. Schnitt unmittelbar vor der Spitze des Temporallappens und durch den mittleren Antheil des Septum pellucidum.

Die Vergrößerung der Hemisphäre ist noch deutlich, aber etwas geringer als früher.

Das Marklager des Gyr. front. infer. ist noch am stärksten gelichtet, das übrige hat sich etwas dunkler gefärbt, ebenso die Strahlungen des Balkens und der Corona radiata. Die eigenthümliche Schichtung dieser Faserungen ist überall ersichtlich und sogar erleichtert zu verfolgen, weil die Fasern durch die Vergrößerung der Hemisphäre auseinandergedrängt sind. Capsula externa und extrema werden ebenfalls in ihrer unteren Hälfte von zahlreicheren Fasern durchzogen und sind noch vorwiegend in ihrer oberen Hälfte fast complet degeneriert. Die spärlichen Fasern daselbst sind mit Sicherheit bis an die lichten Bündel zu verfolgen, welche den Fuß der Corona radiata durchqueren. Im basalen Antheile der Capsula externa sammeln sich vorwiegend Querschnitte, die wohl aus verschiedenen Fasernsystemen stammen, zum Theile aus dem Fasciculus uncinatus, dessen Hauptmasse sich zwischen basaler Inselwindung und Claustrum mehr längsgestreckt hat und dessen inneres Ende gegen die basalen Stirnwindungen gerichtet ist. Zum andern Theile strahlen hier in den basalen Theil der Capsula externa auch aberrierende Stabkranzbündel ein.

Das Areal des Fasciculus arcuatus ist etwas dunkler und reicht bis nahe an das obere Ende der Capsula externa. Die lichte Zwischen-

schicht ist noch stark abgeblasst und von lichten Fasern aus dem Balken zu F_i durchzogen. Der nach oben sich entbündelnde Antheil der inneren sagittalen Schicht ist sehr gut ersichtlich und verliert sich zwischen den Fasern der Corona radiata. Der äußerste Theil des Fußes des aufsteigenden Stabkranzes erscheint hier sehr gelichtet und degeneriert (Fasern zu F_i).

4. Schnitt durch den vordersten Antheil des Kopfes des Nucleus caudatus und Knie des Balkens (19). (Fig. 32.)

Der Größenunterschied beider Hemisphären verringert sich zusehends, ist noch am ausgesprochensten in der F_i, deren Marklager und das dem Sulc. fr. i. angrenzende von F_m noch sehr gelichtet erscheint. Die Windungen der medialen Fläche und die F_s unterscheiden sich in nichts von denen der andern Seite. Das Marklager der Insel zeigt deutliche Fasernzunahme, ist aber noch merklich gelichtet.

Auch in der Capsula externa, die hier in ihrem vordersten Antheile getroffen ist, ist die Zahl der Fasern im Vergleich zu rechts noch deutlich vermindert.

Am unteren Ende des Claustrums hebt sich die vordere Ausstrahlung des Fasciculus uncinatus als ein dunkler, quer von außen nach innen über den basalen Stirnwindungen und in deren Marklager verlaufender Faserzug ab. Das Areal des Bogenbündels ist noch deutlich degeneriert; das Balkenstratum ist in den über dem Ventrikeldache vorbeiziehenden Bogen gelichtet, strahlt aber in seine Windungszüge in gewöhnlicher Weise aus. Im Balkenknie ist der mittlere Antheil etwas stärker abgeblasst.

Die innere Sagittalschicht erscheint in beiden Hemisphären gleich mächtig; das supracinguläre Areal ist wieder deutlich nachzuweisen. An der Oberfläche des Balkenknies an der basalen Umbiegungsstelle findet sich in der Mittellinie ein breiteres Bündel von längs getroffenen Fasern. Auf weiteren Schnitten nach vorne beschränkt sich die Fasernlichtung immer deutlicher auf das Marklager der F_i und auf den unmittelbar angrenzenden (lateralen) Theil der aufsteigenden Corona radiata, wodurch der Sporn, den die letztere gegenüber F_i gewöhnlich bildet, fehlt. Auch die Balkenstrahlung ist daselbst lichter und der Fasciculus arcuatus ist in diesem Bereiche (F_i) geschwunden.

Innerhalb dieser Lichtung des Marklagers sind ebenso, wie im Falle Trattnig, die Gliazellen vergrößert, am stärksten in den dem Tumor nächstgelegenen Antheilen des weißen Marklagers. Auf Schnitten, die durch den vorderen Stirnlappen vor der Umbeugung des Gyrus calloso-marginalis gelegt wurden, fällt auf, dass die Schichtung der centralen Markmassen weniger scharf sich abhebt, wie in der gesunden Hemisphäre, und dass das Marklager an der Convexität besonders im

Bereiche der F_m ebenfalls von spärlicheren und schlechter gefärbten Fasern durchzogen ist. An den vordersten Schnitten, nahe dem Stirnpol, sind keine Unterschiede mehr wahrnehmbar.

Wir wenden uns nun zur Beschreibung der Schnitte aus der Parietal- und Occipitalregion dieses Gehirnes.

Schnitt 5 (30) trifft gerade den aus dem Corpus mamillare aufsteigenden Fornix sowie den Übertritt der Capsula interna in den Hirnschenkelfuß.

Im Marklager der vorderen und hinteren Centralwindung liegt innerhalb einer schmalen Erweichungszone eine annähernd runde (3 *cm* breite und 2 *cm* hohe) Geschwulst (Rundzellensarkom), die aus der Tiefe die Rinde vor sich herdrängt, ohne jedoch dieselbe zu durchsetzen.

Gegen den Ventrikel zu reicht die Geschwulst noch in die am meisten außen gelegenen Fasern der Corona radiata, nach abwärts ist noch zwischen ihr und der dorsalen Lippe der Fissura Sylvii ein circa 1—1½ *cm* breiter, sehr faserverarmter Rest des Marklagers der hinteren Centralwindung erhalten geblieben. In der nächsten Umgebung der Geschwulst ist das nervöse Gewebe theils erweicht, theils diffus infiltriert. Auch das Fasernlager der plumpen medialen Windungszüge ist, ausgenommen die Fibrae prop., sehr gelichtet; fast vollständig degeneriert ist noch die Capsula externa und extrema bis zum unteren Rande der Insel. Spärliche Querschnitte an der Basis des Claustrums bilden den letzten Rest des Fasciculus uncinatus als compactes Fasernareal.

Die im Scheitellappen aufsteigenden Strahlungen der Corona radiata lassen sich in ihrem Verlaufe deutlich verfolgen. Die nach außen gelegene Hälfte dieses Stratums ist im ganzen viel lichter gefärbt als die mediale. Die Balkenstrahlungen verlaufen wie am früheren Schnitte beschrieben wurde. Fasern zu den medialen Rindengebieten sind noch nachzuweisen, solche zu den convexen und äußeren fehlen. Das supracinguläre Feld hat relativ wenig gelitten. Auffällt der kleine und geschrumpfte Nucleus caudatus, der aber noch wie gewöhnlich durch eine Spange grauer Substanz mit dem Linsenkern zusammenhängt. In derselben verlaufen zarte Fäserchen in spärlicher Anzahl von demselben Aussehen und derselben Richtung, wie die den Fuß des Stabkranzes zur Capsula externa durchquerenden. Etwas faserärmer heben sich auch die Lamina medull. zwischen Putamen und Globus pallidus sowie die Gitterschicht des Sehhügels ab. Die innere Kapsel ist breiter als rechts, wie aufgelockert und hebt sich besonders an der dem Globus pallidus aufliegenden Fläche nicht in einer so scharfen, dunkel tingierten Grenzlinie ab, wie auf der andern Seite, und ist an dieser Stelle merklich abgeblasst.

Der Schläfelappen erscheint ganz intact; das Marklager der Windungen ist gut gefärbt; die früher beschriebene Degeneration hat gänzlich aufgehört. Das Areal des Bogenbündels ist noch total degeneriert und durch den Tumor zum Theile direct zerstört. Die Geschwulst wird auf Schnitten nach rückwärts noch umfangreicher.

Auf einem Schnitte unmittelbar durch den hinteren Rand der Corpora mamillaria (35) (Fig. 33) erfüllt dieselbe mit Ausnahme eines schmalen erhaltenen Markstreifens das ganze Marklager der vorderen und hinteren Centralwindung (letztere in ihrem Übergange zum Gyrus supramarginalis) und infiltriert durch zahlreiche kleine punktförmige Herde die äußere Hälfte des Stabkranzareals im Bereich dieser Windungen.

Weiter fällt auf die Brüchigkeit des Gewebes in der Umgebung des Seitenventrikels; derselbe ist verengt; der Nucleus caudatus auf ein Drittel seiner Größe zusammengeschrumpft, faserlos und aus seiner Umgebung wie losgelöst. Auch der Balken ist kaum halb so dick wie sonst und faserarm; es fehlt der um das Ventrikeldach lateral umbiegende Antheil desselben vollkommen. Nur seine Ausstrahlungen zu F_3 sind noch deutlich zu verfolgen. Auch im rechten Gehirne ist der Balkenkörper um die Hälfte seines Volumens im Vergleiche mit Normalschnitten verringert und auffällig verarmt und gelichtet in den im Bogen an die Außenfläche des Ventrikels ziehenden Fasern.

Die innere Sagittalschicht ist schmächtig und weniger dicht mit Fasern besetzt als auf der rechten Seite.

Im übrigen sind die Verhältnisse im convexen Marklager ungeändert.

Die Degeneration der Fasern in den Lam. medullares des Linsenkernes und auch im Globus pallidus sind noch deutlicher geworden. Und zwar fällt vorwiegend auf das Fehlen der längs verlaufenden Fasernzüge, die radiär gegen die Spitze des Globus pallidus ziehenden sind deutlicher, wenn auch schlechter gefärbt; das zweite Linsenkernglied erscheint wie eine Insel grauer Substanz losgelöst zwischen den beiden degenerierten Lam. medullares.

In der äußeren Kapsel hebt sich, dem Putamen unmittelbar anliegend, ein Streifen quer getroffener Fasern ab, die sich aus den den Linsenkern überall durchstrahlenden Bündeln der Capsula interna gebildet haben. Im übrigen reicht die Degeneration der Capsula externa basalwärts bis an den am Linsenkerne vorbeiziehenden Schläfelappen-Stabkranz.

Das Tapetum des Temporallappens ist links lichter als rechts.

Auch die Gitterschicht des Sehhügels ist in ihrem ganzen Bereiche aufgelockert und weniger intensiv gefärbt, ebenso die Fasern-

massen im äußeren und ventralen Sehhügelkerne. Auch hier ist der dem Globus pallidus anliegende Theil der Capsula interna ganz auffällig gelichtet. An dieser Stelle sind nur vorwiegend längsgetroffene Fasern zu constatieren.

In der Ebene durch die Commissura Corporis Luysi, in welcher die Ausstrahlung des lateralen Theiles des Pes pedunculi (Türk'schen Bündels) beginnt, zeigt sich das Marklager des Temporallappens im ganzen etwas gelichtet, außerdem beginnt im Windungszuge der T_1 ein stecknadelkopfgroßer Degenerationsherd, der nach rückwärts an Größe zunimmt und keilförmige, mit der Spitze der Rinde zugerichtete Form hat.

Auf einem Schnitte durch den vorderen Rand des Corpus geniculatum externum (44) ist dieser Degenerationsfleck ebenso wie die diffusere Lichtung im Bereiche der oberen Schläfewindungen wieder verschwunden.

Die Geschwulst ist in dieser Frontalebene so groß, dass sie nur durch einen schmalen, stark degenerierten Markstreifen vom Seitenventrikel abgedrängt wird. Sie nimmt das Marklager der hinteren Centralwindung und des unteren Scheitelläppchens vollständig ein und wölbt diese Windungen stark nach außen vor. Auch die Windungen der medialen Hemisphärenwand sind bis auf die Fibr. propr. hochgradig an Fasern verarmt.

Die Corona radiata wird also hier in ihrem aufsteigenden Theile vollständig unterbrochen und direct zerstört. Der Balkenkörper ist, wie früher, sehr verschmälert und aufgelockert am Dache des Ventrikels kenntlich, seine Ausstrahlungen sind bis auf wenige Fasern zur F_3 gänzlich zugrunde gegangen.

Das supracinguläre Feld erscheint besonders in seinem dem ebenfalls verschmälerten Cingulum aufliegenden Antheile ganz faserlos.

Stark degeneriert ist ferner das ganze Areal nach außen von den sägeförmigen Resten des Linsenkernes, in welchen zum Theile Stabkranzfasern, zum Theile die hintere Fortsetzung der Capsula externa zu liegen kommen.

Auch die Gitterschicht des Sehhügels ist vorwiegend in der oberen Hälfte gelichtet, desgleichen die lateralen Antheile des äußeren Sehhügelkernes, des Stratums zonale, bis zur Taenia med. thalami optici und etwas der mediale Kern.

In der Degenerationszone zwischen Gitterschicht und Linsenkernresten hebt sich noch ein etwas dunkler gefärbter Fasernstreifen ab, welcher vorwiegend aus Querschnitten besteht (Stabkranz zum Hinterhauptlappen). In der Höhe der hinteren Commissur und des mittleren Abschnittes des Corpus geniculatum in-

ternum (47) nimmt die Geschwulst den ganzen Scheitellappen ein, ausgenommen die dorsale Lippe des aufsteigenden linken Endes der F. Sylvii; sie infiltriert auch das Marklager der medialen Windungen bis nahe zum S. calloso-marg.

Das supracinguläre Feld ist ganz degeneriert, auch das Cingulum ist licht, faserarm, ohne scharfe Abgrenzung. Das Balkenareal unterhalb des Gyrus calloso-marginalis ist noch faserärmer als am früheren Schnitte, seine sämmtlichen Ausstrahlungen in die Hemisphäre sind zerstört, nur das Tapetum des Temporallappens ist erhalten geblieben.

Der aufsteigende Stabkranz ist noch gänzlich zerstört; das Areal des retrolenticulären Abschnittes der Capsula interna lässt, wie früher, einen mittleren, dunkel gefärbten Fasernstreifen erkennen, der basal zu der Stabkranz-Ausstrahlung in den Temporallappen hineinreicht. (Strahlung in den Hinterlappen.) Darin liegt zugleich der Nachweis, dass die schlechte Färbung und Fasernabnahme der übrigen Antheile des retrolenticulären Abschnittes der Capsula interna und der Gitterschicht nicht auf indirectem Wege, durch Druck oder Circulationsstörungen, sondern durch secundäre Degeneration zustande gekommen ist.

Das Marklager des Temporallappens ist wieder auffällig licht (Degeneration des Fasciculus arcuatus); die das Unterhorn umhüllenden Markblätter sind gut erhalten.

Schnitt (50) trifft den vordersten Antheil des Hinterhornes, unmittelbar am hinteren Rande des Splenium Corporis callosi.

Der Tumor liegt schon in verminderter Ausdehnung in der Tiefe um die Interparietalfurche, zum größten Theile in das obere Parietalläppchen hineinragend. Er zerstört auch die Rinde in der Tiefe der Interparietalfurche. Medialwärts reicht er in die äußere Hälfte des Stratum sagittale internum in Gestalt von zerstreuten Inseln hinein.

Das Marklager ist in seiner Umgebung erweicht, der Ventrikel deutlich erweitert.

Das ganze Marklager der Convexität im Bereiche der Scheitelhinterhauptwindungen ist lichter, ebenso das des Praecuneus; gut gefärbt sind der Gyrus cinguli, der Gyrus hippocampi, sowie L. ling. T_s und T_m.

Dementsprechend sind auch die Balken und Projectionsstrahlungen an der basalen und medialen Seite (der sogenannte Balkenschleier, und Forc. minor), Stratum sagittale internum und externum gut gefärbt und an Fasernzahl anscheinend unvermindert.

Im Bereiche des Gyrus temporalis superior ist das Mark in der Umgebung des Tumors lichter, lässt aber trotzdem noch sagittal aufsteigende Fasern (str.: verticale convexitat.) nachweisen.

Die langen Faserzüge an der Außenseite des Hinterhorns sind, soweit sie im Bereiche der Geschwulst nicht direct zerstört sind, außerdem bis ins Niveau der T_3 stark gelichtet, sowohl die laterale Forcepsschicht, als auch in stärkerem Maße das Stratum sagittale internum und externum.

Besonders hervorzuheben ist ein lichter Streifen zwischen lateraler Forcepsschicht und Stratum sagittale internum, der sich aus dem Forceps maior entwickelt und nach abwärts sich verjüngend dort sich verliert, wo die centralen Markschichten wieder normale Färbung zeigen (einige Millimeter oberhalb der unteren Kante des Hinterhorns in der Höhe der T_2).

Auf einem Schnitte, an welchem die Balkenformation schon vollkommen in das Mark der Hemisphären eingedrungen ist (53), einige Millimeter hinter dem Splenium corporis callosi, ist vom Tumor noch der Rest in Form eines schmalen halbbogenförmigen Streifens um den Boden der Interparietalfurche sichtbar.

Das Marklager des oberen Scheitellappens ist noch gelichtet, enthält aber reichlichere Faserzüge als früher, das des unteren Scheitellappens lässt gerade noch eine leichte Abblassung erkennen. Das aller übrigen Windungen ist ganz intact.

Die oberen drei Viertel der lateralen Forcepsschicht sind noch faserärmer, und am Übergange zum vierten Viertel zeigt sich ein hirsekorngroßer Narbenfleck. Der früher erwähnte lichte Streifen an der Grenze zum Stratum sagittale internum ist noch unverändert sichtbar.

In derselben Ausdehnung wie die laterale Forcepsschicht sind auch das Stratum sagittale internum und externum abgeblasst und nicht so scharf abgegrenzt, wenn auch schon viel besser gefärbt als am früheren Schnitte. Im Marklager der Convexität im Bereiche der oberen Scheitelwindungen ist offenbar eine starke secundäre Degeneration des Areals des Fasciculus arcuatus eingetreten.

Auch das Areal des Stratum verticale von Wernicke ist im erhaltenen unteren Theile viel lichter und faserärmer als gewöhnlich.

Auf einem letzten Schnitte, nahe der Spitze des H.-Hornes (58), zeigt sich noch eine mittelstarke Degeneration des Marklagers des Gyrus occipitalis superior und medius sowie des Praecuneus.

Die um den Ventrikel geschichteten Markblätter lassen keine auffälligen Veränderungen mehr erkennen, scheinen von gewöhnlichem Fasernreichthume. Auch der Fasciculus cunei transversus hebt sich scharf ab.

Zusammenfassung.

Die Lage und Ausdehnung der Geschwulst lässt sich in Kürze folgendermaßen umschreiben: Der Tumor beginnt noch innerhalb der hinteren Centralwindung (Schnitt 29), nimmt nach rückwärts in seiner größten Ausdehnung das Marklager des oberen und unteren Scheitelläppchens ein und endigt in der Tiefe des hinteren Endes der Interparietalfurche, woselbst er zum erstenmale auch Rindensubstanz mitzerstört. Sonst lässt er überall die Rinde selbst verschont.

An seiner vorderen und hinteren Grenze reicht er im Marklager bis nahe an den aufsteigenden Stabkranz, an den Stellen seiner größten Ausdehnung kommt er bis nahe den Seitenventrikeln hinan und zerstört somit direct die in den hinteren Scheitellappen-Antheilen aufsteigende Corona radiata.

Direct zerstört und durch Geschwulstmasse ersetzt sind ferner fast das gesammte Marklager des Scheitellappens, das Areal des Bogenbündels in demselben und auf rückwärtigen Schnittebenen die obersten Antheile des Fasciculus long. inferior.

Der schmale Saum des nicht vom Tumor zerstörten Markes des Scheitellappens ist durch Erweichungsprocesse so hochgradig geschädigt, dass es für die Function wohl nicht mehr in Betracht kommt.

Als unmittelbare Folgen des krankhaften Processes sehen wir vor allem eine hochgradige ödematöse Durchtränkung der Gehirnmasse in der Umgebung der Geschwulst nebst der schon an früheren Fällen beschriebenen Gliawucherung. Als Ausdruck hiefür trifft man — abgesehen von der Vorwölbung des Scheitelhirnes durch den Tumor selbst — eine Schwellung der Windungszüge der Convexität bis weit nach vorne in den Stirnlappen und bis in die vordersten Schnitte durch den Hinterhauptlappen, woselbst der Tumor schon längst zu Ende ist. Das Markgewebe daselbst ist brüchig, stellenweise erweicht; das Ödem hat außerdem auch die Gebilde an der medialen Hemisphärenseite nicht verschont. Linsenkern und Thalamus opticus erscheinen größer, der Kopf des Nucleus caudatus ist aus seiner Umgebung ganz losgelöst und anscheinend schon secundären Ernährungsstörungen anheimgefallen, da er seine Größe eingebüßt hat und an Stelle seiner glatten Oberfläche eine weitgehende Runzelung und Schrumpfung zeigt.

Diese oben beschriebenen Ernährungsstörungen in der Umgebung einer Geschwulst müssen nun natürlich bei der Beurtheilung der sonstigen anatomischen Veränderungen in Betracht gezogen werden

und sind womöglich von den reinen secundären Veränderungen durch Zerstörung bestimmter Rindengebiete oder Fasernsysteme zu trennen.

So werden wir auch hier die Lichtung des Marklagers der unteren und mittleren Stirnwindung sowie der oberen und mittleren Occipitalwindung zum Theile wenigstens damit in Zusammenhang bringen, wenn wir auch nicht versäumen werden, die secundäre Degeneration jener Faserzüge mit in Rechnung zu ziehen, welche durch die directe Zerstörung der im Scheitelhirne gelegenen langen Associationsbahnen, insbesondere der Antheile des Bogenbündels nothwendig eintreten musste, mit in Rechnung zu ziehen.

Hinsichtlich der Occipitalwindungen muss speciell noch die Möglichkeit zugegeben werden, dass noch innerhalb des Parietallappens Fasernzüge der Corona radiata direct zugrunde gegangen sind, welche nach hinten zu den genannten Rindentheilen umbiegen.

Außer diesen geschilderten diffuseren Veränderungen treffen wir noch eine Reihe von entschieden secundären Degenerationen, welche von der Localisation der Geschwulst abhängig sind, welche also zeigen, welche Markbahnen entarten, wenn der Scheitellappen in so großer Ausdehnung zerstört ist.

Erstens zeigt sich eine hochgradige Lichtung und Faserverarmung im hinteren Schenkel der Capsula interna sowie im retrolenticulären Abschnitte derselben; außerdem eine Abblassung der Gitterschicht des Sehhügels, besonders in der oberen Hälfte. Das Stratum zonale ist durch das Ödem etwas aufgelockert. Übrigens sind auch die lateralen ventr. Antheile der Gitterschicht nicht so dunkel gefärbt, wie am normalen Schnitte.

Es fällt bei der Durchsicht dieser Schnitte besonders auf, dass im lateralen Theile der Capsula interna, knapp nach innen von den Linsenkernresten ein Streifen dunkler gefärbter Fasernzüge sich abhebt, in welchem wir wohl die besser erhaltenen Strahlungen des Stabkranzes zu den Rindengebieten des Hinterhaupt- und Schläfelappens zu suchen haben.

Zweitens ersehen wir, dass sich im hinteren Antheile der Capsula interna die Fasern zum Scheitel-, respective Hinterhaupt-Schläfelappen innig durchflechten.

Schließlich sei zur Illustration der Thatsache, dass die secundären Degenerationen fast stets viel geringfügiger sind, als aus der Ausdehnung des Tumors zu erwarten steht, hervorgehoben, dass die Capsula interna auch in solchen Ebenen noch von reichlichen Fasernzügen mit der Richtung nach aufwärts zur Convexität durchzogen ist, an welchem die Corona radiata im Scheitellappen vollkommen durch den

Tumor zerstört ist. Auch ein gesondertes degeneriertes Feld im Pes pedunculi ist nicht abgrenzbar.

In den vorderen Antheilen der Capsula interna, entsprechend den Schnitten durch den hinteren Stirnlappen und vorderen Scheitellappen hebt sich innerhalb der allgemeinen Auflockerung der Fasernzüge eine deutliche Degeneration an jenem Theile hervor, der über dem Globus pallidus dessen grauer Masse zunächst liegt; sie scheint in directem Zusammenhange mit der Degeneration jener Fasernzüge, welche die Lamma medull. der Linsenkernglieder in senkrechtem Verlaufe durchsetzen; es wurde schon bei der Beschreibung der Schnitte hervorgehoben, dass sich im Gegensatze die radiären Fasernzüge innerhalb der letzteren viel besser erhalten haben und deutlich abheben. Die Deutung dieses Befundes begegnet dadurch Schwierigkeiten, als wir neben der eigentlichen Hemisphärenläsion noch die Schrumpfung und Atrophie des Nucleus caudatus in den Bereich der Überlegungen ziehen müssen.

Kölliker[50] gibt an, dass die aus dem Nucleus caudatus entspringenden Fasern, um in den Hirnstiel zu gelangen, in die Capsula interna übertreten, und von da in die Markblätter des Linsenkernes einstrahlen, in denen sie sich mit den in diesem Kerne entspringenden Fasern kreuzen.

Anderseits gibt Edinger[33] an, dass ein Theil der Schleifenfasern direct zur grauen Rinde des Scheitelhirnes zieht, ohne im Sehhügel eine Unterbrechung zu erleiden (Haubenstrahlung. Edinger). Ein Theil dieser Haubenbahn durchzieht die Markblätter des Linsenkernes, ein anderer gelangt direct durch die Capsula interna zur Rinde.

In unserem Falle ist es vor allem auffällig, dass die Degeneration der Markblätter des Linsenkernes viel weitgehender ist, als es durch die Veränderung im Nucleus caudatus allein zu erwarten wäre. Es sind ja die vordersten Theile dieses Ganglions, besonders die Kopfanschwellung, ganz gut erhalten, auch lassen sich daselbst noch keine Faserndegenerationen nachweisen.

Dagegen ist die Zerstörung des Scheitellappens eine so vollkommene, dass wir, wenn überhaupt an die Wahrscheinlichkeit des Bestehens einer directen Haubenstrahlung gedacht werden muss, nach Veränderungen der Fasernzüge innerhalb der Markblätter des Linsenkernes in erster Linie suchen mussten.

Unser thatsächlicher Befund einer so hochgradigen Degeneration von Fasernzügen in den Lam. medullares bei totaler Parietallappen-Zerstörung bei Abwesenheit sonstiger ausschlaggebender ursächlicher Momente lässt daher wohl nur den einen Schluss zu, dass in den-

selben Bahnen gelegen sind, welche mit den Parietalwindungen in directer Beziehung stehen. Nur mit einiger Wahrscheinlichkeit können wir dieselben der directen Rindenschleife beizählen, da wir keine eingehenderen Untersuchungen anstellen konnten über eine etwaige Endigung dieser Fasern innerhalb des Linsenkernes, und wir auch über ihren weiteren Verlauf nach abwärts nichts Bestimmtes aussagen können. Die aus dem Linsenkerne entspringenden, radiär gegen den Hirnstiel ziehenden Fasern sind jedenfalls zum großen Theile intact, wie sich aus ihrem deutlichen Verlaufe ersehen lässt.

Durch den Tumor ist ferner die gesammte Ausstrahlung des Balkens in den Scheitellappen zugrunde gegangen, und wir konnten die secundäre Degeneration der Fasern derselben bis in den hochgradig verschmälerten Balken und selbst in die gesunde Hemisphäre hinein verfolgen. Übrigens sind auch die Balkenfasern zur vorderen Centralwindung und unteren Stirnwindung nur mehr in spärlichen Resten erhalten geblieben, so dass eigentlich auch im Bereiche des hinteren Stirnlappens die Beziehungen zur convexen Rindenoberfläche fast völlig aufgehoben sind. Unsere Annahme über die Durchflechtung der Balkenfaserung sehen wir im wesentlichen überall bestätigt. Aus Querschnitten an der Unterfläche des Balkens treten senkrecht die Fasern nach oben und innen zu den medialen Rindengebieten; Fasern, die an die äußere Seite der Seitenventrikel umbiegen, fehlen ganz.

Der Balken am Dache des Ventrikels ist dort am lichtesten, wo er am Cingulum vorbeizieht, also in seiner dorsalen Hälfte, auch in der gesunden Hemisphäre. Vielleicht hängt es mit dieser Faserndegeneration auch zusammen, dass in der linken Hemisphäre der Balkenkörper oft nur mehr lose unmittelbar nach seiner Einstrahlung mit dem Hemisphärenmarke zusammenhängt. Jedenfalls ist es aber auffällig, dass der freie Balkenkörper überall in beträchtlicher Dicke sich darstellt und sich ganz rapid an seiner Einstrahlung in die linke Hemisphäre verschmälert. Wir sehen darin neuerlich den Beweis, dass die Balkenfasern nicht allgemein in frontalen Ebenen von einer Hemisphäre in die andere verlaufen, obwohl ein Theil sicher diesen Weg geht, wie sich aus der Lichtung der oberen Balkenhälfte in der rechten Hemisphäre und aus einer deutlichen Abnahme der Ausstrahlung gegen die Convexität ersehen lässt.

Die Lichtung in der lateralen Forcepsschicht wurde bereits hervorgehoben. Es sei nur noch betont, dass die äußersten Faserzüge dieser Schicht somit stärker gelitten haben, was daran denken lässt, dass

gerade diese Fasern mit den hier abgeblassten oberen und mittleren Occipitalwindungen in Beziehung stehen.

Das Tapetum des Schläfelappens war nirgends auffällig verändert.

Am interessantesten, wenn auch schwierig in seiner Deutung, ist das hier vorliegende Bild der Capsula externa. In ihrer ganzen Ausdehnung erscheint dieselbe, ebenso das Marklager der Insel (ausgenommen die unterste Windung, in welcher der Fasciculus uncinatus gelegen ist), fast complet degeneriert, und zwar viel stärker als etwa die erhaltene Markbrücke zwischen Tumor und dorsaler Lippe der Fossa Sylvii.

Es lässt sich also dieser Befund nicht etwa durch directe Druckwirkung des Tumors erklären, umsoweniger als auch die das Putamen außen bekleidende Markkapsel erhalten geblieben ist. Es geht auch nicht an, dieselbe etwa allein auf die Zerstörung des Bogenbündels zurückzuführen, dessen unterer Antheil, wie aus unsern früheren Auseinandersetzungen hervorgeht, in die oberen Antheile der Capsula externa hineinreicht. Auch jene hellen Faserzüge, welche aus der Gegend der inneren sagittalen Schicht her den Fuß des Stabkranzes durchquerend gegen die Capsula externa hinziehen, haben wir uns vergebens bemüht, dort wieder aufzufinden. Da aber die Capsula externa im Vergleiche zu rechts entschieden verbreitet ödematös gequollen ist, so ist es immerhin nicht auszuschließen, dass diese schon an und für sich lichten und kaum gefärbten Züge in ihrem compacten Verlaufe auseinandergedrängt sind, sich zum Theile erhalten haben, aber nicht mehr kenntlich abheben.

Der eine thatsächliche Befund bleibt aber bestehen, dass mit einer Läsion des opercularen Theiles des Stirn- und Scheitellappens eine fast complete Degeneration des Marklagers der Insel und der Capsula externa eingetreten ist.

Wenn wir daran erinnern, dass wir einen identischen Befund in den vorderen Antheilen der Capsula externa im Falle Orac schon gemacht haben, so kann es wohl als außer jedem Zweifel stehend angesehen werden, dass zwischen Operc. front. und parietale einerseits, Insel und Capsula externa anderseits ein enger Faserconnex besteht, der mit den Angaben von Flechsig und Meynert über die Wertigkeit der Insel als eines Knotenpunktes von Associationsfasern aus den benachbarten Rindengebieten in auffälliger Übereinstimmung steht.

Als weitere Bestätigung dieser Anschauung ersehen wir es, dass hier gerade die basalste Inselwindung ihr Mark erhalten hat, für

welche der Zusammenhang mit dem unversehrten Operculum temporale anzunehmen ist. In den Bereich dieses Windungszuges kommt außerdem noch der Fasciculus uncinatus zu liegen, der wohl, wie wir aus dem vorherigen Falle annehmen mussten, dem Associationssysteme der Insel zuzurechnen ist, gleichsam eine Verdichtung desselben zu einem compacteren Fasernareal darstellt; die Herkunft seiner Fasern aus dem Temporal-, respective dem orbitalen Theile des Stirnlappens erklärt seine Lagerung und Beziehung zu den unteren Inselwindungen.

Da hier Temporallappen sowohl als auch die orbitalen Windungszüge des Stirnlappens intact sind, erklärt sich auch das Intactbleiben dieses Bündels, das sich bei der sonstigen Faserndegeneration fast isoliert abhebt und in seiner Ausbreitung selten schön verfolgen lässt.

Soweit wir auf diesen Präparaten die Verhältnisse überblicken, ergibt sich jedenfalls die interessante Thatsache, dass die oberen Inselwindungen und der dorsale Theil der Capsula externa in engeren Beziehungen zum Bogenbündel stehen, der untere Theil der Insel und der Capsula externa dagegen der Ausbreitung des Fasciculus uncinatus gewahrt bleibt. Der Degenerationsstreifen an der Außenfläche des Mandelkernes muss wohl ebenfalls mit den bestehenden sonstigen Veränderungen im Zusammenhange stehen und kein zufälliges Ereignis darstellen. Es zeigt sich nur im vorderen Schläfelappen, im Bereiche des Mandelkernes, hat nirgends einen directen Zusammenhang mit der Capsula externa.

Wir sind nicht imstande, eine nähere Erklärung für seine Entstehung zu geben und registrieren vorderhand nur die Thatsache, dass bei einer Läsion des Scheitellappens mit consecutiver Degeneration der Insel und Capsula externa eine weitere Degeneration im Marklager des vorderen Temporallappens zu finden ist.

---

5. Porus in der Inselgegend der rechten Hemisphäre.

(Fall Drosg.)

Drosg Matthias, 45 Jahre alt, ledig, Hirt aus Jarnik in Steiermark, aufgenommen am 24. October 1895, gestorben am 6. November 1895.

Vater und Geschwister sind gesund. Die Mutter leidet an „Asthma“.

Die Geburt des Patienten war normal. Im vierten Lebensjahre, als er schon ganz gut sprechen und gehen konnte, stellten sich, an-

geblich nach einem Schrecken, nachts linksseitige Krämpfe ein. Dabei bestand Fieber mit Schüttelfrösten und Zähneknirschen. Daran schloss sich ein tonischer Krampf, der schließlich einer linksseitigen Lähmung platzmachte. Patient war dabei stark benommen und verlor die Sprache. Nach circa einem Jahre lernte Patient wieder gehen und sprechen, doch blieb die Sprache schwerfällig und schleppend. Er konnte später die Schule besuchen, konnte aber wegen der halbseitigen Körperschwäche keine schwere Arbeit verrichten.

Im 30. Lebensjahre stellten sich klonische Krämpfe mit Bewusstseinsverlust und Zungenbiss ein; dieselben begannen im linken Arm, giengen auf das linke Bein über und ergriffen sodann die gesammte Körpermuskulatur. Seit der Zeit nahmen die geistigen Fähigkeiten des Kranken schnell ab; er war öfters verwirrt, besonders nach den Anfällen, schrie, hatte Visionen, dass Thürme auf ihn stürzen und Sterne vom Himmel fallen. Die Anfälle wiederholten sich bei Tag und Nacht. Zu Zeiten war Patient wieder ruhiger und konnte seiner Beschäftigung nachgehen. Häufig verirrte er sich und fand nicht mehr nach Hause, griff alles verkehrt an, vergaß Aufträge.

Seit drei Jahren besteht fortschreitende Verschlechterung; Patient wurde ganz blöde, die Anfälle häuften sich, gleichzeitig nahm das Sehvermögen ab. Vor einigen Tagen lief er nackt fort und wurde in einer Mistgrube watend gefunden. Er wurde auch aggressiv gegen seine Umgebung und ungemein reizbar.

Körperlicher Befund.

Großes, kräftig gebautes Individuum, blöder Gesichtsausdruck, steil aufsteigende Stirn. Hinterhauptstufe steil abfallend.

Horiz. Kopf-U. = 54 *cm;* Längs-U. = 32 *cm;* Ohrenscheiteldistanz = 19 *cm;* Längs-D. = 17·5 *cm;* bipariet. D. = 13·5 *cm;* bifront. D. = 12 *cm.*

Stark entwickeltes vorspringendes Gesichtsskelet. Die Pupillen sind gleich weit, reagieren träge auf Lichteinfall. Es besteht linksseitige Facialisparese.

Die Zunge wird gerade vorgestreckt, zittert. Die linke obere Extremität und Schulter sind im Wachsthume deutlich zurückgeblieben und abgemagert.

Der Oberarm ist dem Rumpfe angepresst, im Ellbogen und Handgelenk in Beuge-Contractur, die Haut der Finger fühlt sich cyanotisch und kühl an.

Umfang des Oberarmes: links = 18·5 *cm;* rechts = 28 *cm.* Umfang des Vorderarmes: links = 19·5 *cm;* rechts = 27·5 *cm.* Länge der linken oberen Extremität bis zum Handgelenke = 56 *cm;* rechts = 66 *cm.*

Die Muskulatur der rechten oberen Extremität ist kräftig, dem übrigen Körperbau entsprechend. Links sind auch die langen Rückenmuskeln schmächtiger. Erheben der linken oberen Extremität ist bis zur Schulterhöhe möglich, gelingt auch passiv nicht in weiterem Ausmaße.

Die Fingergelenke sind links luxiert, alle Bewegungen derselben sind unmöglich. Die Beuge-Contractur der Finger kann auch passiv nicht behoben werden.

Die Abdominalreflexe fehlen links, ebenso die Cremasterreflexe. Das linke Bein ist ebenfalls im Wachsthum zurückgeblieben. Die Haut des Fußes ist cyanotisch.

Umfang des linken Oberschenkels = 40·5 *cm*, des rechten = 47·5 *cm*, des linken Unterschenkels = 30·0 *cm*, des rechten = 33·0 *cm*.

Länge von der Spina anterior superior bis zum Malleolus externus links = 89 *cm*; rechts = 91 *cm*.

Eintönige, tremolierende Sprache. Patient erfasst Gesprochenes anscheinend nicht, kommt keiner Aufforderung nach. Keine spontanen gedanklichen Äußerungen. Er äußert keine Wünsche, reagiert auf Nadelstiche mit Abwehrbewegungen, ist unrein, masturbiert ohne Scheu. Nahezu täglich epileptische Anfälle.

Am 4. November wird Patient soporös, schluckt mühsam. Stertoröse Athmung. Linksseitige Pneumonie, Collaps, Exitus.

Übersicht über den makroskopischen und mikroskopischen Hirnbefund.

Die rechte Gehirnhemisphäre ist im ganzen verkleinert, am auffälligsten sind die Größenunterschiede zwischen beiden Schläfelappen. Der Hinterhauptlappen ist relativ am wenigsten betroffen. Der rechte Stirnlappen erscheint bei oberflächlicher Ansicht ziemlich genau um ein Drittel kleiner als der linke.

Der Windungstypus der linken Hemisphäre ist gut ausgeprägt, rechts zeigt sich in der Gegend der Insel ein Substanzverlust (Porus) von folgender Ausdehnung:

Nach vorne reicht derselbe bis in eine Frontalebene, die durch den Uncus des Schläfelappens gelegt ist, nach abwärts bis zur zweiten Schläfewindung, die vorderen zwei Drittel der ersten Temporalwindung sind vollkommen zerstört.

Nach aufwärts greift der Defect noch über auf den Fuß der vorderen Centralwindung sowie nach hinten oben in den Bereich des Endstückes der Fissura Sylvii (Lob. supramarginalis). Die hintere Centralwindung ist oberflächlich vollkommen erhalten, aber eingesunken, und reicht halbinselförmig in die durch den Substanzverlust gesetzte Höhle.

Die weichen Gehirnhäute überbrücken den Defect. Im übrigen sind die Furchen und Windungen normal angeordnet, besonders in der Umgebung des Porus ist keine radiäre Anordnung ersichtlich.

Das Gehirn wurde in der Müller'schen Flüssigkeit gehärtet und in mikroskopische Frontalschnitte zerlegt.

Färbung mit Hämatoxylin (Pal, Weigert).

Der Defect im Gehirn erweist sich als Rest einer ausgedehnten Erweichung mit Narbenbildung und mehrfachen, durch bindegewebige Septa abgetrennten cystischen Räumen.

Seine größte Ausdehnung erreicht derselbe auf einem Schnitte in der Ebene des hinteren Randes des Chiasma nerv. optic. und dicht hinter der Einstrahlung der Commissura anterior. (Fig. 34.) Zerstört sind hier vollkommen die Inselrinde und die angrenzende untere Partie der vorderen Centralwindung, des Gyrus temporalis superior, ferner die Capsula externa und das Claustrum, das Putamen des Linsenkernes sammt dem Nucleus caudatus und dem größten Theile der Capsula interna.

Der Defect durchbricht auch die laterale Wand des Seitenventrikels, so dass der Hemisphärenschnitt in einen oberen und unteren Theil zerfällt, die beide vollständig voneinander getrennt sind.

Von den basalen Ganglien sehen wir noch den medialen Rest des Globus pallidus, der noch ziemlich reichlich von quergetroffenen Fasern durchzogen ist. Über ihm ist der Fuß der Capsula interna als schmales degeneriertes Band gelegen und nur der innerste unterste Antheil der Capsula interna, der sich um den Globus pallidus nach unten schlingt, ist noch faserhältig.

Die obere Kante der Wand des dritten Ventrikels zeigt den normalen Querschnitt des Fornixkörpers. Unterhalb des Globus pallidus tritt die Substantia innominata hervor, in der wir am meisten basal den unteren Sehhügelstiel relativ gut gefärbt finden; das darüberliegende Gebiet der Linsenkernschlinge ist in einen lichten Streifen verwandelt; vor der medial gerichteten Spitze des Globus pallidus zieht ein degenerierter Streifen nach abwärts, der mit dem ersteren (an Stelle der Linsenkernschlinge) einen senkrechten Winkel bildet. Alles, was von der Stria cornea, die noch faserhältig ist, lateral gelegen ist, ist vollkommen zerstört. Der an der Basis des Globus pallidus vorbeiziehende Querschnitt der Pars temporalis der Commissura anterior ist gerade noch in seinem medialen Theile sichtbar und bis auf wenige Fasern ganz degeneriert.

Mit einer dünnen Brücke hängt die Substantia innominata mit dem Uncus des Temporallappens zusammen. Daselbst ist nur der mediale Antheil des Nucleus amygdalae erhalten geblieben und mit

spärlichen Fasern durchzogen; der laterale ist durch lockeres Narbengewebe ersetzt. Nach außen davon liegt das kommaförmige, wenig gelichtete Feld von Fasern-Schrägschnitten des Schläfelappen-Stabkranzes. Der erhalten gebliebene Rest des Schläfelappens grenzt mit dem Sulcus temporalis superior gegen den narbigen Defect ab. Das Marklager ist, abgesehen von den kurzen Fibrae propriae, faserarm. Zwischen ihm und dem Stabkranz bleibt ein lichter Degenerationsstreifen sichtbar, der nach aufwärts in die Narbenmasse ausmündet.

Der obere, nicht zerstörte Antheil dieses Schnittes besteht aus dem Balkenkörper, Gyrus cinguli, G. fr. s. und einem Antheile des Gyrus centralis anterior.

Der untere Antheil des letzteren ist in einen faserlosen bindegewebigen Schnittheil umgewandelt. Es ist merkwürdig, dass der Übergang von markhältigen in den faserlosen nicht allmählich, sondern ziemlich unvermittelt längs einer Linie, die man von der Unterfläche des Balkens quer nach außen zieht, sich vollzieht.

Auffällig ist ferner, dass sich das Marklager der erhaltenen Windungszüge nicht hochgradig abgeblasst zeigt. Dasselbe ist auch bezüglich des freien Balkenkörpers hervorzuheben, der nur an seiner unteren Fläche einen lichteren Streifen zeigt. In der Hemisphäre werden seine dorsalsten, dem Cingulum zunächstliegenden, bogenförmig über dem Ventrikeldache umbiegenden Züge lichter und spärlicher und enden an der Übergangsstelle des erhaltenen Markes in den Narbentheil. Überall treten radiäre Fasern gegen die erhaltenen Rindenbezirke ab, die umso deutlicher sind, als die dem Balken angrenzende äußere Sagittalschicht der Corona radiata hier vollständig fehlt und als breiter lichter Degenerationsstreifen sichtbar wird. Es möge aber betont werden, dass man eine abgegrenzte Fortsetzung dieses Degenerationsstreifens in das Marklager des G. fr. s. oder auf die mediale Seite gegen den Gyrus callosomarginalis nicht mit Sicherheit nachweisen kann. Das supracinguläre Feld ist deutlich erhalten geblieben.

Die früher erwähnten radiären Fasern aus der Balkenstrahlung treten zum größeren Theile aus Querschnitten an der Unterfläche des Balkens hervor, wo er über der Ecke des Ventrikels den Bogen bildet. Da hier das Ventrikelgrau vollständig zerstört ist, ebenso wie der Nucleus caudatus, so liegt hier der Beweis vor, dass diese Querschnitte wirklich dem Balken zugehören und sie Fasern sind, die aus der frontalen Richtung in eine sagittale umgebogen sind.

Nach außen von dem degenerierten Feld der Corona radiata wird das Marklager wieder faserreicher und durch reichliche feine Querschnitte dunkler gefärbt, die sogar in die sonst faserlose narbige

Zone hineinreichen. Dieser Zuwachs an Fasern kann nur von Associations-Strahlungen des Fasciculus arcuatus herrühren. Die erhaltenen Stirnwindungen sind relativ groß, aber immerhin an Volumen hinter den gleichen Gegenden der andern Seite sehr merklich zurückstehend.

Eine Strecke weiter nach vorwärts auf einem Schnitte, der an der Eintrittsstelle der vorderen Commissur in die Hemisphäre gelegt wurde (36) (Fig. 35), treffen wir bezüglich der Größe des Defectes analoge Verhältnisse, daher wir von einer neuerlichen Beschreibung des oberen und unteren Schnittantheiles absehen können.

Bezüglich des Uncus des Temporallappens ist nur zu erwähnen, dass hier der vorderste Antheil des Nucleus amygdalae in seiner ganzen Ausdehnung bis auf die Globuli cinerei erhalten ist, dass aber die ihn von außen und oben umhüllenden Fasern degeneriert sind.

Die Substantia innominata ist hier schon zu Ende, und wir sehen den basalen medialen Rest des Putamens des Nucleus caudatus von zahlreichen Fasern schollenartig durchsetzt. Zwischen dem medialen Reste des Globus pallidus und ihm verläuft die stark geschrumpfte Commissura anterior, aus der ein ziemlich starkes Commissurenbündel zum Riechfelde absteigt. Lateral vom Abgang desselben ist der temporale Antheil der Commissura bis auf wenige Fasern vollständig degeneriert. Aber auch das mediale Stück, besonders deutlich das in die Hemisphäre eintretende, ist geschrumpft und verkleinert, mit vielen Degenerationsstreifen und viel lichter als an normalen Control-Präparaten. Die Commissura anterior besteht also hier wesentlich nur mehr aus Fasern zum Riechfelde.

Der erhaltene basale Rest der Capsula interna liegt so wie früher dem Globus pallidus immer an. Erhalten ist ferner nur noch der innere untere Rand des Nucleus caudatus und ein kleines Stück vom zweiten Gliede des Linsenkernes. Fornix und Chiasma heben sich durch ihren Fasernreichthum ab. Im convexen Marklager ist nach außen von der degenerierten Corona radiata das Areal des Fasciculus arcuatus bis ins Niveau des Sulcus front. superior sichtbar.

Auf einem Durchschnitt durch das Trigonum olfactorium (25) sehen wir den Defect noch wesentlich unverändert groß von der F_m (exclusive) bis zur zweiten Temporalwindung reichend. Die Faserung des Trigonum olfactorium ist normal, besonders deutlich erscheint der achsiale Faserzug. Von dem Linsenkerne ist das basale, sich um den kleinen Rest des Fußes der Capsula interna auf

die mediale Fläche herumschlingende Stück des Putamens erhalten, das von vielfachen Faserngquerschnitten durchsetzt ist. Medial davon liegt der Gyrus subcallosus mit normalem Fasernreichthum.

Das obere und untere Stück des Schnittes hängen mit Narbensträngen zusammen, von denen einer dem Verlaufe der äußeren Wand des Ventrikels folgt und so den letzteren wieder nach außen schließt. Der Schnitt ist etwas von hinten oben nach vorne unten gelegt, infolgedessen treffen wir noch den aufsteigenden Theil des Fornix am hinteren Ende des Septum pellucidum. An der Stelle, wo beide Pedunculi septi pellucidi zusammentreffen, sehen wir ein Bündel quergetroffener, also sagittal verlaufender Fasern, sowie zu beiden Seiten einen pinselförmigen Fasernzug, der in den Gyrus subcallosus einstrahlt. Das Marklager der Convexität ist unverändert wie früher. Die Spitze des Uncus erscheint wie gesiebt durch erweiterte Gefäß-Lumina.

Auf einem Schnitte, gerade vor der Spitze des Schläfelappens, der den hinteren Antheil des Rostrum corporis callosi trifft (14) (Fig. 36), dehnt sich der Defect vom Sulcus frontalis inferior nach abwärts bis nahe zur Orbitalfurche des basalen Stirnlappens aus und zerstört auch noch die äußere obere Kante der Schläfelappenspitze (Fortsetzung der ersten Temporalwindung). Von der Insel ist nahezu alles zugrunde gegangen. Ein schmaler Streifen grauer Substanz gehört dem untersten Antheil des Claustrums an, durch welches noch gegen das Putamen zu ein Rest der Capsula externa abgegrenzt wird, die hier in das basale Marklager zwischen den basalen Stirnwindungen und dem Putamen übergeht. Das Corpus striatum besteht noch aus dem medialsten Antheil des Nucleus caudatus und des Putamens, die um den basalen kleinen, aber nicht degenerierten Rest der Capsula interna zusammenfließen. Alles übrige ist zerstört. Das basale Marklager des Stirnlappens gliedert sich folgendermaßen: aus dem Fuße der Capsula interna treten schon Fasern basalwärts aus und bilden eine abgrenzbare Schicht des basalen Stabkranzes, aus der deutlich Fasernzüge gegen den Gyrus rectus und den angrenzenden lateralen Windungszug eintreten. Die hinterste Ausstrahlung des Rostrum corporis callosi bildet einen dunklen, gut abgegrenzten Fasernstreifen, der von medial her unterhalb des basalen Antheiles des Fasciculus nucl. caudati (Sachs) vorbeizieht und bis zur Austrittsstelle des basalen Stabkranzes hinanreicht. Es ist aber zu erwähnen, dass Fasern aus dem letzteren direct an der basalen Fläche des Corpus striatum verlaufen und dieselben wie eine Kapsel einhüllen (abirrende Fasern des Corpus stratum).

Corona radiata und Balkenfasern bilden eine sehr deutliche Durchflechtung im Marklager über dem Gyrus rectus.

Um das untere Ende des Ventr. sept. pellucid. liegt ein Kranz quergetroffener feiner Fasernbündel, die mit dem Fasernstreifen der basalen Striae Lancisi zusammenzuhängen scheinen. Aus diesen Querschnitten geht nach aufwärts ein sehr dunkler Fasernstreifen hervor, der das innerste Markblatt des Septum pellucidum bildet. Zu erwähnen ist auch, dass die an der Oberfläche des Balkens verlaufenden Striae Lancisi auf allen Schnitten vollkommen normal sind.

Das Marklager des convexen erhaltenen Stirnlappens (F_s und F_m) ist im ganzen gelichtet. Die Kuppen der F_s und F_m enthalten zahlreiche Lücken mit stark erweiterten Gefäßen. Das Cingulum grenzt sich sehr deutlich gegen die Umgebung ab. Der G. cm. erscheint ebenso wie F_s relativ groß. Die Tangentialfasern der Rindenzüge sind spärlich und nirgends sieht man einen doppelten Vicq d'Azyr'schen Streifen. Der freie Balkenkörper ist noch immer gut gefärbt, wenn auch besonders in den basalen Lagen lichter als an Normalschnitten. Der bogenförmig nach außen umbiegende Theil ist sicher faserärmer als früher, auch die radiär ausstrahlenden Fasern sind spärlicher.

Auf einem Durchschnitte durch die vordersten Antheile des Putamens (6), der auch das Rostrum corporis callosi in seiner ganzen Breite trifft, zeigt sich nun dasselbe sehr deutlich degeneriert und verkleinert, obwohl es noch markhältige Fasern aufweist. Dabei ist deutlich zu ersehen, dass Fasern aus dem unteren Antheile der Striae Lancisii das Rostrum durchqueren und in den Querschnitten sich verlieren, welche am unteren Theile des Septum pellucidum früher beschrieben wurden. Es ist also damit eine sichere Verbindung der Fasern des Septum pellucidum mit den Striae Lancisii nachgewiesen.

An diesem Schnitte sind im basalen Antheile des G. cm. deutlich die Querschnitte des Cingulums erkennbar. Das degenerierte Areal der Corona radiata reicht etwas weiter nach oben zu, das Bogenbündel ist verschmälert, aber noch faserhältig.

Nach vorne zu wird auch das Rostrum corporis callosi wieder mehr faserhältig. Zugleich verkleinert sich der porencephalische Defect und zieht sich immer mehr auf das convexe Marklager zurück.

Auf einem Schnitte durch die vorderen Antheile des Genu corporis callosi (1) zeigen sich folgende Verhältnisse (Fig. 37):

Die Windungszüge sind wieder alle erhalten. Nur beide Lippen des Sulcus front. infer. sind narbig geschrumpft und mit zerstreuten

büschelförmigen Markfasern durchsetzt. Im Marklager, lateral von der Balkeneinstrahlung und von derselben durch einen erhaltenen schmalen Streifen des Ventrikelgraus geschieden, liegt eine annähernd runde, haselnussgroße dichte Narbe, in deren Umgebung das übrige, nicht zerstörte Marklager deutlich gelichtet ist. Von der Rinde der basalen Stirnwindungen wird sie nur durch ein schmales Fasern-Stratum getrennt. Die Spitze des trichterförmigen Fortsatzes, den das Ventrikelgrau gegen die Basis des Stirnlappens zu bildet, ist noch erhalten. Auf dessen äußerer Seite biegen, wie gewöhnlich, in Form eines Streifens quergeschnittener Fasern Theile des Balkens um, und lateral davon liegt, nur durch eine lichte Zwischenschicht geschieden, ein zweiter schmaler Fasernstreifen, der untere äußere Rest der äußeren sagittalen Schicht.

Die Fasern aus dem Genu corp. call. strahlen im dichten Zuge in die Hemisphären ein und ziehen, wie gewöhnlich, in Bogen über dem Ventrikelgrau nach außen. Innerhalb dieses bogenförmigen Verlaufes sieht man sie durchflochten von quer- und schräggetroffenen Fasern, die sich in radiären Zügen nach allen Seiten gegen die erhaltenen Windungen entbündeln.

Wir sehen darum unsere schon geäußerte Ansicht über den Verlauf der Fasern im Genu corporis callosi bestätigt, dass nämlich ganz in Übereinstimmung mit den Verhältnissen im übrigen Balkenkörper die tiefgelegenen, ventrikelwärts sehenden Fasern die Dicke des Balkens durchbrechen, um zu medialen und vorderen Rindengebieten zu gelangen, während die vorderen Fasernlagen des Genu, d. h. die mittleren und oberflächlichen Lagen, nach außen zu den unteren und mittleren Windungen der convexen Rindenoberfläche ziehen.

Nach außen von den Balkenfasern folgt oberhalb der Narbe der breite degenerierte Streifen der äußeren sagittalen Schicht (Corona radiata), der hier deutlich auch gegen den Gyrus calloso-marginalis umbiegt und endlich das äußere Marklager, das im ganzen lichter erscheint als an normalen Präparaten, aber noch feine Querschnitte des Bogenbündels zeigt.

Einige Schnitte weiter nach vorne ist das Ventrikelgrau zu Ende, ebenso auch die Narbe, und man kann daher die secundären Degenerationen gut verfolgen. (Fig. 38.)

Aus dem vorderen Theile des Balkenknies strahlen die Fasern wie früher ein.

Die ganze Balkenmasse als zusammenhängende Formation gleicht einer in die Hemisphäre gesteckten „Beilform“ mit nach außen gerichteter Schneide. Längs dieser „Schneide“ zeigt sich eine dunklere

Linie wie eine Naht, durch Umbiegen von Fasern aus der Schnittebene nach hinten oder vorne. Zugleich treten zu den Windungen in parallelen Zügen Fasern ab, und zwar in viel und auffällig reichlicherer Menge in den Gyrus frontalis inferior, als in den Gyrus frontalis medius und superior.

Nach außen zu grenzt an das Balken-Areal ebenfalls als halbbogenförmig gekrümmtes Band die degenerierte Zone der äußeren sagittalen Schicht, und gegen die basale Spitze sind wieder spärliche quer geschnittene Fasern innerhalb derselben erhalten geblieben.

Von lichten größeren Querschnitten der inneren sagittalen Schicht ist nirgends etwas wahrzunehmen.

Eine mit dem Degenerations-Areale der äußeren sagittalen Schicht zusammenfließende stärkere Fasernlichtung findet sich auch im Marklager des Gyrus frontalis inferior.

Das übrige Marklager ist gleichmäßig etwas lichter gefärbt; ein bestimmtes Degenerations-Areal des Fasciculus uncinatus ist nicht auffindbar. Das Cingulum scheint, wie an den früheren Schnitten, unverändert.

Auf einem, durch den vorderen Antheil des absteigenden Gyrus calloso-marginalis (13) gelegten Schnitte sieht man den nach vorne strebenden Kegel der Balkenfasern im Centrum des Marklagers und seine Ausstrahlung zur Rinde. Medialwärts wird er vom Cingulum durch einen lichten Degenerationsstreifen getrennt, der dem degenerierten medialen Bogen der äußeren sagittalen Schicht entspricht. Außen und oben vom Balkenstratum ist das Marklager gleichmäßig licht, lässt kein besonderes Degenerationsfeld mehr absondern. Von der äußeren Sagittalschicht ist nur der basale, gegen den Gyrus rectus gerichtete Zapfen sichtbar.

Auf noch weiter nach vorne gelegenen Schnitten fällt nur mehr eine Verarmung und Lichtung des Marklagers nebst großer Verschmälerung der Schnitte in toto auf, ohne dass irgend eine distincte Degeneration ersichtlich wäre. Auch die Markbündel, welche sich garbenförmig in die Windungskuppen einsenken, sind im allgemeinen hochgradig vermindert und verschmälert; an der Kuppe des Gyrus frontalis superior fallen besonders die zahlreichen erweiterten Gefäßlücken auf.

Schnitt durch das Tuber cinereum unmittelbar vor den Corpor. mamillar. (56).

Der Defect im rechten Gehirne reicht noch bis in den Seitenventrikel. An der convexen Oberfläche begrenzt er sich gegen den Schläfelappen durch die mittlere Schläfewindung, deren obere Hälfte noch zerstört ist, und gegen das Scheitelhirn durch die vordere

Centralwindung, deren untere Hälfte noch in narbiges Gewebe aufgegangen ist.

Vom Linsenkern sieht man das innerste Glied und einen Theil des zweiten erhalten und zwischen beiden eine gut gezeichnete Lamina medullar. mit vorwiegend radiären Faserzügen. Das innere Glied des Globus pallidus erhält ebenfalls durch reichliche Faserschrägschnitte sein gewöhnliches getüpfeltes Aussehen.

Aus der innersten Marklamelle sammelt sich an der Basis ein stattliches Bündel zur Linsenkernschlinge, das um die mediale Kante des Globus pallidus sich herumschlingt; direct über der medial gerichteten Spitze des Globus pallidus liegt der Rest der Capsula interna, als kleines viereckiges Feld, alles übrige ist direct durch den Herd zerstört.

Der Sehhügel (vorderer medialer und besonders der äußere Kern) ist hochgradig geschrumpft, von der Größe einer Linse, mit sehr erweiterten Gefäßen; ein Stratum zonale ist gerade noch durch spärliche Fasern angedeutet. In seinem Innern liegen noch Reste der bekannten, schollenartig angeordneten Faserquerschnittbündel. Entsprechend der Stria medullar. thalami optici liegt ein rundes, sehr gut gefärbtes Faserbündel; unterhalb der Linsenkernschlinge sehen wir durch einen lichteren, medialwärts kolbenartig anschwellenden Streifen davon geschieden die Meynert'sche Commissur als einen gegen die Linsenkernbasis zustrebenden Faserzug sowie das Ganglion opticum basale. Es ziehen auch direct spärliche Fasern an der Basis des Linsenkernes in die Gegend des Nucleus amygdalae. Im Temporallappen ist erhalten geblieben der Schweif des Nucleus caudatus, die beiden Faserschichten, die gewöhnlich dem Fasc. long. inf. und der Cor. rad. temporalis zugerechnet werden.

Die innerste, dem Ventrikel anliegende Zone, das Tapetum, ist fast vollständig degeneriert, auf ein blasses Fasern-Stratum reduciert. Dadurch, dass das ganze Putamen des Linsenkernes zerstört ist, grenzen diese Faserzüge in ihrem oberen Theile direct an die Narbe; von der Commissura anterior ist nichts zu sehen. Das obere Marklager der Hemisphäre ist wie an früheren Schnitten. Auch das erhaltene Areal des Fasciculus arcuatus grenzt sich in unveränderter Weise ab. Das Cingulum ist sehr deutlich; der Gyrus callosomarginalis erscheint kleiner als links.

In der gleichzeitig geschnittenen gesunden Hemisphäre zeigt sich außer der Verminderung der Fasern im Balkenkörper, vorzugsweise aber in dem um das Ventrikeldach lateral umbiegenden Theile, noch folgendes Bemerkenswerte.

Am unteren äußeren Zipfel des Linsenkernes, an der Stelle, wo er mit dem Nucleus amygdalae zusammenfließt, strahlen büschel-

förmig Fasern in den Schläfelappen aus, die Sachs[47] zur Corona radiata temporalis zählt, Ganser[51] aber als Ausstrahlung der Commissura anterior ansieht. Zwischen dieser Ausstrahlung und dem Areal des Fasciculus uncinatus liegt nun ein dreieckiges, sehr lichtes und faserarmes Feld. Die Deutung desselben wird uns durch Folgendes möglich:

In der kranken Hemisphäre war nur der Riechantheil der vorderen Commissur erhalten, der Schläfelappen-Antheil derselben dagegen ist vollkommen zugrunde gegangen. Auch in der gesunden Hemisphäre ist nun die ganze Commissura anterior hochgradig geschrumpft und lichter, und, was besonders auffällig ist, der Riechlappen-Antheil ist nicht so mächtig als rechts. An der Basis des Linsenkernes lässt der Schrägschnitt der Commissura anterior deutlich einen peripheren, besser erhaltenen Saum von Fasern erkennen, der centrale Theil ist licht und fast vollständig degeneriert. Dieses Schrägschnittfeld geht direct in das obere beschriebene dreieckige über, und wir können somit dasselbe als das theilweise degenerierte Areal der Commissura anterior ansprechen, dessen Lagerung im Temporallappen wir somit zweifellos bestimmen können.

Schnitt in der Höhe der mittleren Commissur (58). (Fig. 39.)

Der Porus wird wieder durch einen Ependymstreifen vom erweiterten Ventrikel abgeschieden. Die vordere Centralwindung ist wieder vollständig erhalten, die hintere Centralwindung ist an diesem Schnitte ganz im Narbengewebe untergegangen, ausgenommen eines sehr verschmälerten Rindenrestes mit spärlichen Fibrae propriae. Die Rinde in der Tiefe des Sulcus centralis ist narbig geschrumpft. In dem erhaltenen convexen Hemisphärentheile heben sich die feinen Querschnitte des Fasciculus arcuatus nach außen von der degenerierten Zone der Corona radiata hervor; seine Fasern erstrecken sich sogar noch abwärts etwas in den Bereich der Narbe.

Auch von innen unten her, gerade in der gedachten Fortsetzung der Capsula interna, ziehen ganz spärliche Fäserchen, zu einem Büschel vereinigt, in die Narbe ein.

Im Schläfelappen haben sich die Verhältnisse nicht geändert. Im Bereiche der basalen Ganglien sieht man Folgendes:

Das Putamen nuclei lenticularis und der Kopf des Nucleus caudatus fehlen noch vollkommen. Alles, was nach außen von der Grenzlamelle zwischen dem ersten und zweiten Linsenkernglied liegt, ist im Porus untergegangen. Die erhaltene Marklamelle lässt gerade wieder die senkrechten Fasern vermissen. Den beiden Gliedern des Globus pallidus liegt innen oben die degenerierte Capsula interna auf, die schon an die Basis als sehr verschmälerter Hirnschenkelfuß

übergeht, der im medialsten Drittel ganz faserlos, in den beiden andern faserarm ist. An der Übergangsstelle zwischen dem degenerierten und faserlosen Theile der Capsula interna in den Pes pedunculi biegt die Linsenkernschleife gegen den Globulus pallidus, die wohl deutlich schmäler als links, doch reichliche Fasernzüge enthält.

Der Sehhügel bildet ein kugelförmiges Gebilde von 1 *cm* Durchmesser (links über 3 *cm*). Seine einzelnen Kerne sind noch abzugrenzen. Am besten erhalten ist das Tub. ant., obwohl es im ganzen kleiner und seine obere Kapsel, wie das Stratum zonale, sehr verdünnt ist. Von unten her sieht man die Einstrahlung des Vic d'Azyr'schen Bündels. Der sehr kleine laterale Kern erscheint besonders faserarm, wie gesiebt durch zahlreiche Lücken und erweiterte Gefäße.

Eine Andeutung der Gitterschicht gegen die Capsula interna zu ist ebenfalls noch vorhanden; an der oberen äußeren Grenze des Sehhügels liegt die Stria cornea, die eher dicker erscheint als auf der andern Seite. Unterhalb des Tub. ant. zeigt sich der mediale hochgradig geschrumpfte Kern erhalten, der aber nicht von Lücken durchsetzt ist, wie der äußere Kern, und noch Fasernquerschnitte aufweist. Auch eine innere Marklamelle ist nicht mehr abgrenzbar. Der dritte Ventrikel ist erweitert, die Commissura mollis enthält einzelne Fasernzüge.

Die innere sagittale Schicht ist wie an früheren Schnitten noch direct zerstört. Das rechte Corpus mamillare ist um ein geringes kleiner als das linke, zeigt aber normale Anordnung der aus ihm entspringenden Bündel.

In der gesunden Hemisphäre ist der freie Balkenkörper in seinen unteren Lagen gelichtet und im ganzen schmäler. Die Strahlung zu den medialen und oberen Windungen ist deutlich ersichtlich, desgleichen, wenn auch nicht so reichlich wie normal, die zu den äußeren convexen Windungszügen.

Das Tapetum des Schläfelappens ist deutlich degeneriert. Auch das lichtere Areal der Commissura anterior ist in derselben Lage wie früher ersichtlich.

Schnitt in der Ebene der Commissura corporis Luysi und dem Beginn der Ausstrahlung des Türk'schen Bündels (61). (Fig. 40.) Die Windungskuppe der hinteren Centralwindung ist hier wieder erhalten, das centrale Marklager derselben, ausgenommen von wenigen Fibrae propriae, ist vollständig zerstört.

Die Balkenstrahlung reicht nur bis an die obere Ecke des Seitenventrikels. Auffällig ist ein ganz schmaler Fasernstreifen, der längs der narbig degenerierten Außenwand des Seitenventrikels aus der Gegend der Stria cornea aufsteigt, über dem Balken medial umbiegt

und in der Nähe des erhaltenen supracingulären Feldes verschwindet. Es kann nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob er zur äußeren Strahlung des Balkens gehört, oder ein isoliertes Bündel der Capsula interna ist, das zu medialen Rindengebieten aufsteigt und umbiegt.

Das centrale Marklager des Gyrus frontalis superior ist hier stark an Fasern verarmt, nimmt aber deutlich solche aus der Balkenstrahlung in sich auf.

Das Areal des Fasciculus arcuatus ist ebenfalls faserärmer, grenzt sich aber in der Höhe der vorderen Centralwindung als dunklerer Fasernstreif aus quergetroffenen Bündeln gegen das sonst gelichtete Marklager ab. Im Schläfelappen hebt sich die vollkommen normal gestaltete Formation des Gyrus hypocampi hervor, der auf gar keinen Schnitten irgendwelche Veränderungen darbot.

Hier ist zum erstenmale ein kleiner Rest des basalen Antheiles des Putamens des Linsenkernes erhalten, unter welchem vorbei ein gut gefärbtes Fasernbündel aus dem lateralen Theile des Pes pedunculi gegen den Temporallappen in die äußere, wohl abgegrenzte Schicht desselben zieht. Dieser verhältnismäßig gut erhaltene Antheil des Türk'schen Bündels kann nur zu basalen und medialen Rindengebieten des Schläfelappens Beziehungen haben, da die erste und zweite Schläfewindung noch vollkommen zerstört sind. Oberhalb des Türk'schen Bündels ist der hintere Schenkel der Capsula interna von spärlich gelichteten Fasernzügen durchzogen, welche sich theilweise nach oben als rudimentäre Corona radiata in die Narbe fortsetzen, woselbst sie in der Höhe des zerstörten Nucleus caudatus sich büschelförmig auffasern und zum Theil in spärlichen atrophischen Fasern nach oben in das erhaltene Marklager einstrahlen. Medial dem Reste des Putamens anliegend ist auch ein Streifen quergetroffener dunkler Fasern erhalten geblieben.

Der Pes pedunculi ist, abgesehen von den lateral erhaltenen, über dem Tractus opticus gelegenen Fasernbündeln, zu einem schmalen Streifen verdünnt, dem in seinem mittleren Theile das Corpus Luysi als ein relativ großer, schalenförmiger Körper aufliegt, mit dorsaler und ventraler Kapsel, welche medialwärts sich nicht schließt, sondern Raum lässt zum Austritte feiner Fasern der Commissura corporis Luysi. Die vorderen Antheile dieses Ganglions auf früheren Schnitten haben aber entschieden hochgradig gelitten; es ist daselbst geschrumpft und die dorsale Kapsel, soweit sie nicht von der Linsenkernschlinge begleitet wird, fehlt (59).

Der Pes pedunculi theilt sich in seinem mittleren und medialen Antheile in eine untere, vollkommen faserlose Etage, und in eine obere, welche als dünner Fasernstreifen die untere Kapsel des Corpus

Luysi begleitet. Im medialen Theile verbreitert sich diese Schicht etwas und lässt zwischen sich einzelne lichtere Stellen, die als Reste der Substantia nigra gedeutet werden können.

Oberhalb der Forel'schen Zone sehen wir einen Streifen feiner, quergetroffener Fasern (vorderer Theil der Haubenstrahlung) sowie ganz spärlich Längsfasern gegen die ventro-lateralen Sehhügelkerne.

Auch auf Schnitt 59 ist gerade noch eine Spur des Feldes H_1 nachzuweisen. Die ventrale Partie des äußeren Sehhügelkernes (ventrale Kerngruppen) sind relativ noch am meisten faserhältig, ebenso der ventrale Theil des medialen Kernes.

Im übrigen zeigt sich der Thalamus opticus, so wie früher, geschrumpft, in drei Kerne gegliedert; am schwersten lädiert ist der laterale Kern, die Gitterschicht ist etwas besser angedeutet als am früheren Schnitte. Eine sehr lichte innere Marklamelle grenzt noch den linsengroßen medialen Kern ab, dem oben das am besten erhaltene Tub. ant. aufsitzt. Die Stria medularis thalami optici ist normal.

Das Areal der Commissura anterior ist im andern Gehirne nicht mehr isoliert abgrenzbar.

Schnitt durch die vorderen Antheile des rothen Kernes und Corpus geniculatum externum (62).

Er trifft noch die letzten sägeförmigen Reste des Linsenkernes und den retrolenticulären Abschnitt der Capsula interna, welcher hier beträchtlich an Fasern zugenommen hat, und einen breiteren Zug in die Narbe, in die Richtung der normalen Ausstrahlung der Corona radiata gegen den Scheitellappen bis in die Höhe des Nucleus caudatus entsendet.

Das ganze Feld ist aber lichter, besonders in dem, dem Thalamus opticus zusehenden Antheile und von einzelnen Degenerationsstreifen durchzogen, die auch bis in die sehr dunkle äußerste Schicht der Schläfelappen-Strahlung hineinreichen und mit derselben nach hinten umbiegen. Eine besonders starke Lichtung zeigt sich dort, wo der laterale gut gefärbte Theil des Pes pedunculi in die Capsula interna übergeht; sie hängt mit der lichten Forel'schen Zone zusammen. Ein reichlicher Faserzug strahlt aus dem Corpus geniculatum externum nach außen. Im Sehhügel hat sich Folgendes geändert: der mediale Kern ist jetzt ganz faserlos und von Lücken durchsetzt. Der laterale Kern ist in seinem oberen Antheile ganz degeneriert und faserlos und zu einem lichten Streifen geschrumpft. Der basale Theil desselben (äußerer ventraler Kern) hat sich dunkler als an früheren Schnitten gefärbt und empfängt zahlreiche, aber dünne Fasern der Haubenstrahlung aus der äußeren und dorsalen Peripherie des rothen Kernes.

Auch die äußere Marklamelle des Sehhügels ist im ventralen Theile besser erhalten als in den oberen Antheilen. Der Pes pedunculi zeigt eine relativ reichlichere Fasernzahl im lateralsten Bezirke (äußeres Drittel) an der Übergangsstelle in die Capsula interna. Der übrige, frei an der Basis zutageliegende Pes pedunculi ist vielleicht auf ein Zehntel seiner Größe geschrumpft, die untere Etage, die eigentlich dem faserhältigen Theile des Hirnschenkelfußes entspricht, ist bis auf ein schmales Bündel lichter quer getroffener Fasern im medialsten Theile ganz degeneriert. Die obere Etage (Stratum intermedium und Substantia nigra) zeigt noch eine bräunliche Färbung und spärliche Querschnitte. Die Substantia nigra ist nur in klumpigen Resten erhalten. Über den lateralen Theilen der Substantia nigra liegt der hinterste Rest des Corpus Luysi, der wieder ganz intact scheint und im Vergleiche zu links denselben Fasernreichthum zeigt.

Im Marklager des Scheitellappens sind die Mark-Entartungen unverändert. Nur sieht man hier sehr deutlich, dass die früher beschriebenen Fasern an der Außenwand des Seitenventrikels aus den oberen Lagen des Balkens herabziehen; dadurch lässt sich die Forcepsbildung im Balken besonders schön verfolgen.

Im noch hochgradig degenerierten Areal der Corona radiata steigen ebenfalls spärliche Faserzüge aus der Capsula interna empor und biegen gegen die mediale Seite in gewöhnlicher Weise um.

Das Tapetum im Schläfelappen ist noch rechts vollkommen degeneriert, links aber wieder deutlich vorhanden.

Die Schicht der Corona radiata temporalis und des Fasc. long. inf. ist rechts viel schmäler als links.

Es sei uns gestattet, auf die bei der Untersuchung dieses Gehirnes auffallende Thatsache hinzuweisen, dass der Fasc. long. inf. im Verhältnis zu den bestehenden Zerstörungen im Scheitel-Schläfelappen auffällig gut erhalten geblieben ist; es scheint schwer, diesen Befund mit den bestehenden Ansichten über den Ursprung und die Bedeutung dieses Bündels zu vereinen.

Schnitt in der Höhe des Trigonum interpedunculare und des absteigenden Fasciculus Meynert (66).

Der bedeutend verkleinerte Defect reicht noch vom Gyrus temporalis inferior bis zur unteren Lippe des hinteren Ausläufers der Fissura Sylvii und wird von Narbenmassen, die sich netzförmig durchflechten, eingenommen.

An der Außenseite des Seitenventrikels hat sich der früher erwähnte Fasernstreifen aus dem Balken etwas verstärkt, kann aber in seinem weiteren Verlaufe nicht weiter verfolgt werden.

Auch im Areal der Corona radiata ist das aus der Capsula interna aufsteigende Fasernband etwas breiter und dunkler geworden, wobei es im Bereiche des Defectes in ganz merkwürdiger Weise die sonst ganz faserlosen Narbenmassen durchzieht. Das Ausstrahlen der spärlichen Fasern der Corona radiata in die oberen Scheitelwindungen hinein ist nicht zu verfolgen; es ist das Marklager des die Mantelkante bildenden Windungszuges stark gelichtet.

Nach außen von der degenerierten Corona radiata hebt sich der Fasciculus arcuatus wieder etwas dunkler ab, grenzt sich aber gegen die Fibrae propriae der Rinde noch durch einen lichteren Streifen ab.

Auch zwischen dem Balkenstratum und dem gut gefärbten supracingulären Bündel bleibt ein lichterer Streifen übrig, der bis nahe an das Cingulum hinanreicht.

Hinsichtlich des freien Mittelstückes des Balkens fällt besonders eine starke Degeneration in den ventrikelwärts stehenden unteren Lagen, und zwar auf beiden Hemisphärenschnitten auf. Nur ganz oberflächlich, an der dem Fornix zunächst gelegenen Partie ist noch ein schmaler Saum von Fasern intact geblieben. Die Balkeneinstrahlung in die rechte Hemisphäre ist stark reduciert, besonders bezüglich der gegen die Convexität ausstrahlenden Fasern.

Im retrolenticulären Theile der Capsula interna sind die Fasern reichlicher und dichter, am besten erhalten sind noch die Querschnitte, die unmittelbar medial von den sägeförmigen Resten des Linsenkernes und zwischen denselben liegen.

Die Gegend, die etwa der Gitterschicht entspricht, ist stark gelichtet.

Der Thalamus opticus ist hochgradig geschrumpft und in allen seinen Theilen vollkommen degeneriert, bis auf die über dem Corpus geniculatum externum gelegenen basalen Kerngruppen, aus welchen gut gefärbte Faserzüge nach außen gegen die Capsula interna streben.

Bemerkenswert ist, dass der Fasernsaum, der die ventrikelwärts sehende Oberfläche des Sehhügels bekleidet, erhalten geblieben ist.

Etwas nach außen, oben vom rothen Kerne, sehen wir außerdem noch ein rundliches, dicht mit Fasern besetztes Feld, das in seiner Lage dem Centre median entspricht. Es scheint Fasern der Haubenstrahlung in sich aufzunehmen. Das dunkle Feld des äußeren Kniehöckers ist sehr gut gefärbt, aber kleiner als auf der andern Seite.

Das Corpus geniculatum internum ist zu einem kleinen, längs ovalen, lichten Körperchen zusammengeschrumpft, in welchem noch einzelne Fäserchen nachweisbar sind; eine Kapsel fehlt vollkommen.

Der am Boden des Seitenventrikels gelegene Antheil des Nucleus caudatus ist ebenfalls ganz zusammengeschrumpft und bildet nur mehr ein kleines faserloses Areal. Die Cauda im Temporallappen ist gut erhalten, ebenso die Stria cornea.

Der Pes pedunculi ist noch, wie früher, hochgradig verkleinert; im lateralen Antheile am besten gefärbt, im mittleren mit spärlichen Querschnitten besetzt. Der innerste Theil, der gerade in den Pons einzustrahlen beginnt, ist fast ganz licht und faserlos, ein Theil der früher beschriebenen Fasernbündel ist bereits in die Brücke eingetreten. Substantia nigra und Stratum intermedium sind desgleichen stark geschrumpft.

Das Meynert'sche Bündel erscheint beiderseits gleich mächtig.

Schnitt in der Ebene der Umbiegung des Nucleus caudatus in den Schläfelappen und durch das Pulvinar thalami optici (67). (Fig. 41.)

Derselbe trifft den Fornix gerade im Abstiege zum Gyrus hippocampi.

Das Pulvinar ist von allen Sehhügelkernen am besten erhalten; es ist wohl viel kleiner als gewöhnlich, enthält aber reichliche und gut gefärbte Markfasern; an seiner unteren Fläche entwickelt sich ein deutlicher Arm der vorderen Zweihügel.

Das degenerierte Corpus geniculatum internum ist gerade noch als stecknadelkopfgroßes lichtes Feld sichtbar. Infolge der Schrumpfung der erkrankten Hemisphäre sind hier insofern atypische Verhältnisse zu constatieren, als auf diesem Schnitte noch der rothe Kern und seine Ausstrahlung vorliegen.

Zwischen Pulvinar und Nucleus ruber liegt die Haubenstrahlung in einem dicht besetzten, viel dunkleren Areal als links.

Wir können daraus den Schluss ziehen, dass diese Faserung hier wohl durch Schrumpfung und Atrophie des Sehhügels auf ein kleineres Feld zusammengedrängt ist, aber nicht hochgradig an Zahl abgenommen hat. Auch die mediale Schleife markiert sich sehr deutlich an der Unterseite des rothen Kernes.

Weiter ist jedenfalls zu constatieren, dass die hinteren Antheile der Substantia nigra viel besser erhalten sind als die vorderen, wenn sie auch noch deutlich kleiner sind und sich weniger durch die charakteristische braune Färbung abheben. Die rothen Kerne sind nicht merklich verändert. Der Pes pedunculi hat an der lateralen Seite noch seinen Contour erhalten. In den medialen Theilen sind deutlich Faserzüge sichtbar, welche als längsverlaufende weit in den Pons hinab verfolgbar sind.

Der Defect in der Hemisphäre lässt nach oben zu nur die obere Lippe der Fissura Sylvii verschont, reicht nach abwärts bis zur unteren Temporalwindung und zerstört in dieser Ausdehnung das Marklager bis an die langen Strahlungen des Scheitel-Schläfelappens.

Wir sehen daher folgende Anordnung:

Entsprechend der Mitte der Außenwand des stark erweiterten Ventrikels liegt ein lichter Streifen mit spärlichen Fasern (degeneriertes Ventrikelgrau), der mit den zum Schläfelappen abbiegenden Resten des Nucleus caudatus zusammenhängt.

Nach abwärts davon erstreckt sich das degenerierte Tapetum des Temporallappens an der Außenwand des Unterhornes. Nach aufwärts zieht ein Streifen stark tingierter Fasern (identisch mit dem bisher beschriebenen dünnen Bündel an der äußeren Fläche des Seitenventrikels zum Balken), der sich den oberen Lagen des Balken-Areals am Dache des Ventrikels beimengt. Nach außen von dieser ersten Schicht folgt das Projections-Stratum, das nach abwärts in den Temporallappen sich stark verschmälert und aus dem sich auch nach aufwärts in den Scheitellappen sowie am früheren Schnitte nur spärliche Züge entbündeln.

Das Areal der Corona radiata im Scheitellappen bleibt daher noch hochgradig degeneriert.

Der F. longit. inf. ist am dunkelsten gefärbt, aber ebenfalls schmäler wie links.

Eine kleine Höhle im oberen Theile der Projections-Associations-Strahlung des Temporallappens zerstört einen begrenzten Theil der daselbst gelegenen Querschnitte.

Das Areal des Fasciculus arcuatus ist so wie früher.

Die Degeneration im basalen Theile des freien Balkens hat sich beträchtlich vermindert, ist gerade noch nachweisbar. Über der oberen Kante des Seitenventrikels ist die Degeneration der Balkenstrahlung am stärksten, an dieser Stelle ist auch die Balkenstrahlung der gesunden Hemisphäre lichter.

Deutlich ist, dass auch die Balken-Ausstrahlung zu den oberen und medialen Rindengebieten der rechten Hemisphäre beträchtlich reduciert ist.

Schnitt durch den vorderen Antheil des Hinterhornes und durch die hinteren Abschnitte des Spleniums Corporis callosi (73).

Das Hinterhorn ist hochgradig erweitert. Der mediale Schleier des Balkentapetums ist ganz intact, ebenso ein Theil der Balkenschicht an der unteren Fläche des Hinterhornes (Forceps minor).

Die laterale Forcepsschicht enthält zu innerst direct dem Ventrikelgrau angrenzende feine Fasern, die an die Unterseite des Balken-

spleniums verlaufen und durch eine Degenerationszone davon getrennt wenige Fasernzüge im äußeren Antheile, die vorwiegend den oberen Lagen des Balkenspleniums entstammen. Der Balken über der oberen, äußeren Ventrikelkante und das Mittelstück des freien Spleniums ist noch deutlich gelichtet.

Das Stratum sagittale internum und externum des Occipitallappens (Sachs) ist von mehrfachen Narben durchsetzt und gegenseitig schlecht abgegrenzt.

In der Höhe der interparietalen Furche endigen beide Strata, und das obere Areal derselben in dem hinteren Parietallappen ist noch ganz degeneriert.

Beide Fasernlagen sind sehr verschmälert. Das Stratum sagittale internum ist auch an der Unterfläche des Hinterhornes degeneriert, woselbst der F. longit. i. relativ am besten erhalten sich zeigt.

Nach außen vom Stratum sagittale externum liegt die Narbe in derselben Höhenausdehnung wie früher.

Schnitt durch den Cuneus vor Ende des Hinterhornes (76).

Die Narbe zerstört gerade noch die mittlere Occipitalwindung, ohne aber über den Bereich dieser Windung hinaus in das übrige Marklager einzudringen. Gelichtet sind: die laterale Forcepsschicht, am stärksten gerade gegenüber der Narbe; ebenso das Stratum sagittale internum. Die Degeneration reicht nach aufwärts bis in die Höhe des Forceps maior. Das ganze Areal ist stark geschrumpft. Gegen die laterale Forcepsschicht zu ist ein Streifen von Fasern besser erhalten geblieben. Das Stratum sagittale externum ist fleckweise gelichtet, am stärksten gegenüber der untern Occipitalwindung, bevor es medial gegen den Lobus lingual. zu umbiegt. Das Mark der erhaltenen Windungen ist an keiner Stelle stärker faserverarmt.

Zusammenfassung.

Durch den ursprünglichen Defect sind direct zerstört:

A. *Windungsbezirke:*

Der hintere Abschnitt des Gyrus frontalis inferior, das untere Drittel der vorderen und hinteren Centralwindung, der untere Theil des Gyrus marginalis und angularis, sämmtliche Inselwindungen, endlich der Gyrus temporalis superior und medius.

B. *Das Marklager folgender Windungen:*

Des Gyrus frontalis inferior in den hinteren Dreivierteln des convexen und basalen Theiles, des Gyr. centralis anterior und posterior

im unteren Drittel, des Gyrus marginalis und angularis, des Gyrus temporalis superior und medius und der oberen Hälfte vom Gyrus temporalis inferior, endlich der Insula.

C. *Fasernbündel und Ganglien:*

Das Claustrum, die Capsula externa, das Putamen des Linsenkernes, ausgenommen den vordersten basalen medialen Theil beim Zusammenflusse mit dem Nucleus caudatus und einen Rest des sägeförmigen hinteren Endes; der Kopf des Nucleus caudatus in den vordersten Partien bis auf einen erhaltenen basalen Rest der Kopfanschwellung. Laterale Antheile des Nucleus amygdalae.

Direct zerstört sind ferner, nahezu der ganze vordere Schenkel und das Knie der Capsula interna, bis auf einen geringfügigen Rest im basalen Theile, und obere Antheile des hinteren Schenkels der Capsula interna; die innere Sagittalschicht im hinteren Stirn- und vorderen Scheitellappen; der Stabkranz zu den zerstörten Windungszügen des Stirn-Scheitel-Schläfelappens; der Fasciculus uncinatus; Theile des Fasciculus arcuatus; der Schläfelappen-Antheil der Commissura anterior und endlich die Balkenstrahlung zu den zerstörten Windungen.

Im Anschlusse an diesen Defect kam es zu secundären Veränderungen in folgenden Gehirntheilen:

A. *Projectionsstrahlung:*

Die Ausstrahlung des vorderen Schenkels in den Stirnlappen ist bis auf wenige basale Bündel gänzlich degeneriert.

Das Degenerations-Areale ist ganz in Übereinstimmung mit unsern früher entwickelten Anschauungen gelagert.

An der äußeren Wand des Vorderhornes, respective des Ventrikelgraus bildet es ein schmales lichtes Band, das oben und vorne die Balkenstrahlung umfasst und, wie am medialen Degenerationsstreifen, zwischen Cingulum und Balken ersichtlich ist, zum Theile auch vor der Spitze des Vorderhornes längs des Gyrus calloso-marginalis nach rückwärts umbiegt. Es ist nun wichtig hervorzuheben, dass sich gegen die vordersten Theile des Stirnlappens zu diese anfänglich scharf begrenzte Degeneration in einer allgemeinen Lichtung des Marklagers auflöst, wobei zugleich die Windungszüge im allgemeinen verkleinert und atrophisch erscheinen und mit zahlreichen erweiterten Gefäßen durchsetzt sind.

Es lässt sich also die Degeneration des Stirnlappen-Stabkranzes nicht isoliert in einzelne Windungsbezirke hinein verfolgen, wohl aber zeigen sich sämmtliche Windungen in ihrem Marklager verarmt und gelichtet,

und zwar in stärkerem Maße als es durch gewiss bestehende Degeneration von Associationsbündeln erklärlich wäre; denn von der Pars triangularis nach vorne zu ist keine directe Zerstörung im Stirnlappen mehr zustande gekommen. Da auch die Balkenstrahlung in diese Gebiete nicht in stärkerem Grade gelitten hat, so werden wir zu dem Schlusse gedrängt, dass diese Verkleinerung sämmtlicher Windungszüge des vorderen Stirnlappen-Antheiles mit dem Ausfalle der Stabkranzfaserung in engerer Beziehung steht.

In den hinteren Antheilen des Stirnlappens und im Scheitellappen liegt das Degenerationsfeld des aufsteigenden Stabkranzes zwischen Balken und dem Reste des Bogenbündels als ein breiter lichter Streifen, der noch von aus dem Balken kommenden Fasern radiär durchstrahlt wird. Nicht an allen Schnitten hebt sich die Degeneration der medial umbiegenden Fasern des Stabkranzes ab, ebenso wie auch die Lichtung an Stelle der Ausstrahlung ins Marklager des Gyrus frontalis superior nur an einzelnen Präparaten deutlich zu verfolgen ist. Es erklärt sich dies zum Theile durch den Ausfall auch innerhalb der übrigen Faserung, zum Theile gewiss durch Schrumpfung und näheres Aneinanderrücken der erhaltenen Fasernzüge im erhaltenen convexen Hemisphären-Antheile.

In der hinteren Parietalregion sind wieder erhaltene Stabkranzfasern im Areal der Corona radiata in spärlichem Maße sichtbar.

Das Stratum sagittale internum (Sachs) des Temporal- und Hinterhauptlappens ist ebenfalls hochgradig verschmälert, und auch der am Boden des Ventrikels und gegenüber dem Gyrus hippocampi und L. fusiformis gelegene Antheil zeigt merkliche Abblassung. Immerhin bleibt der ins convexe Marklager hineinreichende Theil dieses Stratums am stärksten degeneriert.

Bei der Erklärung dieser Bilder müssen wir hier zweierlei Momente in Betracht ziehen: einmal die Degeneration jener Fasernantheile, welche mit den zerstörten Rindengebieten im Zusammenhange stehen, und zweitens jene, welche noch durch directe Unterbrechung im retrolenticulären Abschnitte der Capsula interna zustande gekommen ist. Auf letzterem Wege kam es zur Degeneration des unteren und medialen Antheiles des Stratum sagittale internum, der zu ganz unverletzten Windungszügen in Beziehung steht, oder zu Degenerationen weit rückwärts im Hinterhauptlappen.

Es lassen sich daher bei der Concurrenz zweier Ursachen für diese Degeneration keine verwertbaren Schlüsse über die Ausstrahlung der Corona radiata in den Hinterhauptlappen ziehen.

Im vorderen Schenkel und Knie der Capsula interna sind nur basale Reste erhalten geblieben, aus deren Verlaufe sich ersehen lässt, dass dieser Theil der Capsula interna mit den basalen oder vorderen Stirnwindungen im Zusammenhange steht. Wir sahen ihre Fortsetzung im medialen Theile des Pes pedunculi an der Stelle des fronto-cerebellaren Bündels, von welchem sie einen geringen erhaltenen Rest darstellen.

Was nun den retrolenticulären Abschnitt der Capsula interna betrifft, so lässt sich, wie auch im Falle Rumpf, nachweisen, dass sich die Querfasern zwischen und direct nach innen von den sägeförmigen Resten des Linsenkernes am besten erhalten haben und als dunklerer Streifen sich abheben (Hinterhauptstrahlung). In den rückwärtigen und basalen Abschnitten des hinteren Schenkels der Capsula interna bleibt außerdem noch das Türk'sche Bündel sichtbar, wenn auch seine Strahlung nicht intact und im Vergleiche zu links stark vermindert ist.

Im hinteren Schenkel und im retrolenticulären Antheile der Capsula interna sind also bei Unterbrechung des Stabkranzes zum (Stirn- und) Scheitellappen und den obersten Schläfewindungen die medialen, d. h. der Gitterschicht zunächstliegenden und die oberen Antheile am stärksten degeneriert.

Der Pes pedunculi ist im ganzen hochgradig verkleinert und geschrumpft.

In den vordersten Partien desselben ist die Lagerung der erhaltenen Fasern keine typische, wohl deshalb, weil der größte Theil derselben schon in die Capsula interna eingetreten ist.

Auf Schnitt 64 in der Höhe des Corpus geniculatum externum, woselbst der ganze Hirnschenkel hinter der Capsula interna zutage tritt, zeigt sich das innere Drittel bis auf die beschriebenen wenigen Querschnitte ganz faserlos. Es ist also der größere Theil der fronto-cerebellaren Bahn degeneriert. Das mittlere Drittel des Pes pedunculi ist, abgesehen von der allgemeinen Verkleinerung, mittelstark gelichtet, enthält wohl noch die wenigen Fasern, welche wir im hintersten Antheile der Capsula interna gegen den hinteren Stirn-Scheitellappen aufsteigen sahen.

Das äußere Drittel ist in seiner medialen Hälfte (angrenzend an das mittlere) ebenso licht gefärbt, im lateralen Theile, wo das Feld um die Substantia nigra sich herumschlägt, aber ganz dunkelgefärbt, wenn auch viel kleiner als links. Dies stellt den besterhaltenen Rest des Türk'schen Bündels dar; ein Theil desselben ist wohl — durch Zerstörung der oberen Schläfewindungen? — zugrunde gegangen.

Es haben also im Pes pedunculi die medialen und mittleren Bezirke am stärksten gelitten, ganz in Übereinstimmung mit dem Befunde, dass die Beziehungen desselben zum Stirnlappen und Scheitellappen fast völlig unterbrochen sind.

B. *Basale Ganglien.*

Das Verhalten des Thalamus opticus nimmt hier das meiste Interesse in Anspruch. Denn sein vorderer und (parietaler) lateraler Stiel sind völlig zugrunde gegangen, und auch der untere Sehhügelstiel zum Schläfelappen ist durch den Defect in der Höhe der Substantia innominata noch direct unterbrochen.

Es bleibt also im wesentlichen nur mehr die occipitale Ausstrahlung (ebenfalls vermindert) erhalten.

Dementsprechend sind von den Sehhügelantheilen am besten erhalten die ventralen äußeren Kerngruppen (im hinteren Theile des äußeren Kernes, beginnend in der Schnittebene des Corpus geniculatum externum) und das Pulvinar.

Die übrigen Antheile des äußeren Kernes sind vollkommen degeneriert.

Weiter sind degeneriert der Centre median und der mediale Kern. In den vorderen Antheilen ist der letztere vollkommen faserlos, in den hinteren enthält er noch spärliche Querschnitte.

Diese secundär betroffenen Sehhügeltheile zeigen insgesammt den Befund hochgradigen Zellenschwundes mit Lückenbildung und Schrumpfung, außerdem theilweisen oder totalen Verlust der einstrahlenden Fasern.

An Größe nicht auffällig abgenommen hat das Tuberculum anterius, in welches das Vic d'Azyr'sche Bündel wie gewöhnlich ausstrahlt.

Dieser Befund erklärt sich in Übereinstimmung mit der Thatsache, dass auch das Corpus mamillare intact geblieben ist, daraus, dass eben das Tuberculum anterius die Endausbreitung des Vic d'Azyr'schen Bündels darstellt.

Ebenso unversehrt geblieben ist das Corpus geniculatum laterale, da die Sehstrahlungen in all ihren Stationen keine wesentlichen Läsionen erlitten haben.

Dagegen ist das Corpus geniculatum internum vollständig geschwunden, was wieder auf die innigen Beziehungen desselben mit der hier zerstörten oberen und mittleren Temporalwindung, also mit der Hörsphäre, hinweist.

Gar keine Veränderungen zeigen sich schließlich in der Taenia medullaris thalami optici, dem Ganglion habenulae und

dem Meynert'schen Bündel, endlich dem Gebiete der Haubenkreuzung.

Diese letzteren Theil-e sind durch die weitgehende Zerstörung des Hirnmantels unbeeinflusst geblieben und können daher mit den zerstörten Antheilen desselben nicht in engeren anatomischen Beziehungen stehen.

Wir finden also bei Zerstörung des Stabkranzes zum Stirn- und Scheitellappen eine bis in den Sehhügel zu verfolgende Degeneration seiner Fasern, gleichzeitig aber auch eine Degeneration der Thalamuskerne mit Verlust der Nervenzellen; wir können hiemit, im Gegensatze zu Kölliker[50], der diese Stabkranzfasern aus Zellen der Rinde entspringen und im Sehhügel frei endigen lässt, die Angaben Monakows[40] bestätigen, dass wenigstens ein großer Theil des Stabkranzes des Sehhügels aus den Zellen des letzteren hervorgeht.

Wir weisen schließlich noch darauf hin, dass das Feld H_1 (Forel) (Haubenbündel des Thalamus) nur ein stark reduciertes Areal darstellt, was wohl mit den secundären Veränderungen im Sehhügel zusammenhängt.

In der Regio hypothalamica zeigen sich weitgehende Veränderungen in der Substantia nigra und (weniger) dem Corpus Luysi.

Die Substantia nigra ist an den vorderen Abschnitten überhaupt nicht auffindbar, obwohl noch die den Pes pedunculi durchsetzenden Fasern aus der basalen Kapsel des Corpus Luysi sichtbar sind. In den rückwärtigen Partien ist dieselbe wieder deutlicher, aber klein, und lässt auch die bekannte bräunliche Färbung vermissen.

Ebenso ist das Corpus Luysi in seinen vorderen Abschnitten viel stärker geschädigt als in den hinteren.

Es ist hochgradig verkleinert; die obere Kapsel, soweit sie nicht von der Linsenkernschleife gebildet ist, ist kaum noch nachzuweisen; die untere Kapsel hebt sich besser ab und lässt, wie schon erwähnt, senkrecht zum Pes pedunculi Fasern absteigen.

Nirgends ist aber das Areal des Corpus Luysi vollkommen faserlos, sondern überall ist es noch durch dunkle Querschnitte getüpfelt.

Der Befund zeigt also hier mit dem von Mahaim (cit. Kölliker) Ähnlichkeit, in welchem ebenfalls bei Zerstörung des Nucleus caudatus und Putamens und gleichzeitigen Rinden-Erkrankungen eine hochgradige Atrophie des Corpus Luysi derselben Seite eintrat. Übrigens heben wir noch hervor, dass auch in unserem Falle die Meynert'sche Commissur ganz intact war.

Hervorzuheben in diesem Falle ist es also, dass bei Zerstörung des Streifenhügels und der früher beschriebenen Hemisphären-Marktheile secundäre Veränderungen vorwiegend der vorderen Antheile des Nucleus hypothalamic. und der Substantia nigra eingetreten sind.

Wenden wir uns nun zu den Befunden am Streifenhügel.

Trotz der sonstigen hochgradigen Zerstörung haben sich die vordersten Reste an der Zusammenfluss-Stelle des Kopfes des Nucleus caudatus und des Putamens erhalten. Die hinteren Antheile des am Boden des Seitenventrikels liegenden Nucleus caudatus sind durch den encephalitischen Process nicht mehr direct zerstört, dagegen vollkommen degeneriert. An Stelle der grauen Substanz dieses Ganglion sehen wir daselbst ein lichtes geschrumpftes Feld. Bei der Deutung dieser Degeneration sind verschiedene Factoren in Rechnung zu ziehen.

Einmal sind durch die Zerstörung des Putamens auch die Verbindungsbahnen beider Ganglien mit zugrunde gegangen. Weniger wahrscheinlich ist die Annahme, dass die Zerstörung der vorderen Theile des Nucleus caudatus zur Degeneration der hinteren geführt hat, wenn wir sehen, dass die Cauda nuclei caudati im Schläfelappen ganz intact ist.

Endlich ist es nicht auszuschließen, dass auch die Rinden- und Markläsion mit dieser Veränderung des Nucleus caudatus in Beziehung steht, ein Gedanke, der sich uns im Falle Rumpf aufgedrängt hatte, bei welchem ebenfalls bei Erkrankung des ganzen Scheitellappens der hintere Theil des Nucleus caudatus geschrumpft und faserarm war. Es mag daran erinnert werden, dass auch bei experimenteller Rindenverletzung der motorischen Sphäre bei Affen verschiedene Autoren (Bianchi und Algeri[52], Gudden, Marinesco[53]) Beziehungen zwischen Rinde und Streifenhügel nachweisen konnten. Auch Edinger[33], Sachs[47], Schnopfhagen[39] können derartige Bahnen nicht vollständig in Abrede stellen. In unserem Falle würde es auch mit dieser Annahme ganz gut übereinstimmen, dass die vorderen basalen Reste des Corpus striatum über den intacten basalen Stirnwindungen sich relativ gut erhalten haben.

Auffällig ist es weiter, dass trotz des großen Defectes sich die inneren Glieder des Linsenkernes so wenig verändert zeigen, reichliche dunkle Fasern enthalten und dass in der erhaltenen Lamina medullaris die radiären Fasern deutlich und nur die senkrechten ausgefallen sind.

Es lässt sich daraus jedenfalls eine gewisse trophische Unabhängigkeit des Globus pallidus vom Putamen erschließen, wie es auch schon Wernicke[28] angegeben hat, nach welchem die Fasern aus dem Putamen und Nucleus caudatus im Globus pallidus enden und aus Zellen des letzteren neue Fasern peripher ausstrahlen. Damit stimmt es auch überein, dass die Linsenkernschleife und Linsenkernschlinge (Feld H_2) noch so gut erhalten geblieben sind; nur in der Höhe der Substantia innominata konnten wir einen Degenerationsstreifen nachweisen, der dem vordersten Antheile der Linsenkernschlinge entspricht und vom Fuße der Capsula interna einen zweiten lichteren Streifen empfängt. Wir konnten diese Degeneration nicht weiter isoliert nach hinten verfolgen, können dieselbe aber nur als die Degeneration eines Theiles der Fasern des basalen Vorderhirnbündels (Edinger) ansprechen, welche von letztgenanntem Autor bei Thieren nach Zerstörung des Corpus striatum nachgewiesen wurde. Da dieses Bündel eine Verbindung mit den Ganglien des Zwischenhirnes vermittelt, so kann wohl die Atrophie des Corpus Luysi und der Substantia nigra in diesem Falle damit in Zusammenhang gebracht werden.

C. *Commissuren und Associationsbündel des Hirnmantels.*

Die vordere Commissur ist mit ihrer Pars temporalis im Defecte direct zugrunde gegangen. Erhalten geblieben ist nur der Riechtheil. Die im rechten lädierten Gehirne erhalten gebliebenen langen Faserzüge des Temporallappens können also keinen Bezug zur Commissura anterior haben; und es ist bemerkenswert, dass sich gerade das Stratum sagittale externum des Schläfelappens noch am besten gefärbt zeigt. Wir schließen daraus, dass sich die Commissura anterior nach ihrem Eintritte in das Temporalmark bald auffasert und sich nicht den Markblättern an der Außenfläche des Unterhorns als compactes Feld anschließt.

In der nicht lädierten Hemisphäre zeigt sich, dass die Commissura anterior wohl stark verkleinert ist und sich die Degeneration der Fasern bis weit in den Schläfelappen verfolgen lässt, dass aber diese Degeneration keine complete ist, d. h. dass auch die Commissura anterior nicht ausschließlich symmetrische Rindengebiete verbindet.

Weiter lässt sich auf diesen Schnitten ganz zweifellos nachweisen, dass die Pars olfactoria viel schmächtiger ist als auf der kranken Seite, woraus wohl mit Bestimmtheit hervorgeht, dass der Riechtheil der einen Hemisphäre auch in Beziehung tritt mit dem Schläfelappen der andern Seite.

Meynert[37] hat zuerst darauf hingewiesen, dass in der Commissura anterior zum Theile Commissurenfasern, zum Theile gekreuzte Fasern verlaufen; unser Befund bildet eine Bestätigung seiner Annahme. Auch Dejerine[41] ist zu gleichen Anschauungen gekommen.

Der Schrägschnitt der Commissura anterior an der Basis des Linsenkernes der gesunden Hemisphäre ist besonders in den centralsten Theilen am stärksten gelichtet. Das Degenerationsareal liegt weiter nach rückwärts an der Außenseite des Putamens zwischen Fasciculus uncinatus und der besenförmigen Ausstrahlung der Corona radiata in der Form, wie wir es schon beschrieben haben.

Über den Schläfelappen hinaus war eine Verfolgung der Fasernzüge der Commissura anterior nicht möglich.

Die Balkenstrahlung hat in beiden Hemisphären stark gelitten. Die Art der Degeneration ist überall eine derartige, dass sie mit unserer Auffassung des Balkens als eines Commissur- und Associations-Systemes im Einklange steht. Entsprechend der Zerstörung der convexen Theile der rechten Hemisphäre ist auch die Balkenstrahlung im linken Gehirne an der Außenfläche des Seitenventrikels und zu den symmetrischen Rindengebieten vermindert, aber nicht vollkommen degeneriert.

In den vorderen Antheilen der Schläfelappentapete ist die Degeneration eine complete, links eine fast vollständige, in den hinteren Antheilen nimmt der Faserngehalt links wieder etwas zu, rechts bleibt die vollständige Degeneration bestehen. Diese erhaltenen Balkenfasern im linken Schläfelappen können nur mit den medialen und oberen erhaltenen Windungszügen des Scheitellappens oder Hinterhauptlappens in Beziehung stehen.

Der größte Unterschied zeigt sich auch zwischen der hochgradigen Degeneration der vorderen Antheile der rechten lateralen Forcepsschicht und der noch reichlichen Fasernmenge der linken. Dagegen fällt auf, dass der an der Basis des Hinterhornes medial umbiegende Theil der Balkentapete links viel lichter ist als im rechten Gehirne. Es muss also eine Verbindung der medialen unteren Rindengebiete am Übergange vom Schläfe- in Hinterhauptlappen mit den Scheitel- oder Schläfewindungen der andern Seite bestehen.

An der oberen Ecke des Seitenventrikels ist die Balkenformation der kranken Hemisphäre in den mittleren Fasernlagen am stärksten gelichtet; aus den unteren, d. h. ventrikelwärts gelegenen Zügen strahlen in radiären Bündeln Fasern zu den erhaltenen convexen und medialen Rindengebieten des Stirn-Scheitellappens aus.

Nicht ganz klar ist der Befund, dass in den oberen Lagen des Balkens noch reichliche Fasern über dem Ventrikel im Bogen vorbei-

ziehen und knapp vor dem narbigen Defecte enden, ohne dass sie irgendwie weiter in ihrem Verlaufe zu verfolgen wären.

Im freien Balken sind die unteren Lagen beiderseits am stärksten gelichtet, ein Beweis, dass hier wieder eine Umlagerung der Fasern stattgefunden hat.

Besonders zu erwähnen ist noch, dass die hinteren und mittleren Antheile des Rostrum Corporis callosi mitdegeneriert sind, während der untere Theil des Knies, der schon vor dem Defecte gelegen ist, nicht merkbar gelitten hat. Da an diesen Schnitten vorwiegend die äußeren basalen Stirnwindungen in ihrem Marklager stark defect sind, ergibt sich hieraus die innige Beziehung derselben zur Faserung des Rostrum corporis callosi.

An dieser Degeneration des Rostrum corporis callosi ist auch das Durchtreten von Fasern aus den Striae Lancisii in das Septum pellucidum nachzuweisen und werden damit die Angaben, die Kölliker darüber macht, bestätigt.

Kölliker[50] glaubt auch beim Menschen eine dem Fornix longus der Thiere identische Bildung gefunden zu haben. Es sind längs verlaufende Fasern an der Unterseite des Balkens, welche sowohl in die Lamina medullar. septi pellucidi einstrahlen als auch dem Fornixkörper sich anlegen. Sie stammen zum größten Theile aus den Striae Lancisii und durchbrechen den Balken in dorso-ventraler Richtung.

Kölliker neigt der Anschauung zu, dass alle Septumfasern ebenso wie ein Theil der Fornixfasern von den Striae Lancisii abzuleiten sind.

In unseren Präparaten konnten wir einmal Fasern aus den Striae Lancisii in das Septum pellucidum nachweisen, mit dem Verlaufe, wie ihn Kölliker für den Fornix longus schildert. Weiter sahen wir an der Basis des Septum pellucidum hinten vom Rostrum corporis callosi einen Strang longitudinal verlaufender Fasern (quergetroffen) bis in die Nähe des aufsteigenden Fornix verfolgbar und zu beiden Seiten eine pinselförmige Ausstrahlung von Fasern in den P. septi pellucidi. Hinsichtlich der longitudinalen Fasernbündel halten wir es für wahrscheinlich, dass dieselben auch Fasern aus den basalen Striae Lancisii enthalten, welche sich auf diesem Wege dem Fornix zugesellen können.

Das Cingulum und ebenso das supracinguläre Bündel sind intact. Letztere Thatsache ist umsomehr erwähnenswert, als sowohl die innere Sagittalschicht als auch die Corona radiata vollkommen degeneriert sind. Es ist dies eine weitere Stütze für unsere Annahme, dass dieses Bündel dem Associations-Systeme zugehört, und nicht etwa einem Theile der im Gyrus calloso marginalis nach hinten verlaufenden Projections-Strahlungen.

Das Bogenbündel ist in seinem oberen Antheile zum Theile erhalten geblieben.

Wenn wir bedenken, dass der Schläfelappen so weitgehend mitverletzt ist, so muss jedenfalls zugegeben werden, dass in diesen erhaltenen Resten wenig lange, aus dem Temporallappen aufsteigende Fasern enthalten sein können, sondern dass wir hier Fasern mit kürzerem Verlaufe vor uns sehen, welche die einzelnen erhaltenen Windungen des Scheitellappens auf kürzere und längere Strecken miteinander verbinden.

Zum Schlusse sei erwähnt, dass bei gleichzeitiger Zerstörung der Corona radiata und der inneren Sagittalschicht sich für die Bedeutung letzteren Fasernbündels keine verwertbaren Schlüsse ziehen lassen.

6. Porus in der Inselgegend der linken Hemisphäre.

(Fall Lang.)

Über die Vorgeschichte konnte nur ermittelt werden, dass das 30jährige Mädchen im 13. Lebensjahre einen Gelenks-Rheumatismus überstand und seither an einem complicierten Herzfehler litt. Sechs Jahre vor dem Tode hat sie einen „Schlaganfall" überstanden mit einseitiger Körperlähmung und Sprachstörung. Sie gieng unter hochgradigen Stauungs-Erscheinungen zugrunde. (29. Juli 1896.)

Das linke Gehirn kam leider bereits zerschnitten in unsern Besitz. Die grobe Beschreibung muss sich daher auf die markantesten Abweichungen beschränken.

Die mediale Seite bot keine auffallende Deformierung dar. An der Convexität fiel eine große, fast rundliche Substanzlücke auf, in welcher das ganze Operculum und Insel durch klare Flüssigkeit ersetzt war. Darüber waren die zarten Hirnhäute als Decke gespannt. Diese Lücke zeigte folgende Theile zerstört: Nach vorne zu das hintere Drittel der unteren Stirnwindung, die untere Hälfte der Centralwindungen, den Gyrus marginalis, sowohl in der Umgebung des Endes der Fissura Sylvii als auch in seinem Antheile, welcher zum Schläfelappen umbiegt. Die obere Schläfewindung fehlte vollständig, die zweite Windung dieses Hirntheiles war nur in geringen Resten erhalten; demgemäß fehlte auch der größere vordere Antheil des Gyrus angularis. Die Inselwindungen fehlten vollständig, sowohl in ihren frontalen als auch parietalen Antheilen. Stellenweise war die Lücke vom Ventrikel nur durch eine Membran getrennt, so dass mit Sicherheit auch ein Defect des Claustrums und des Putamens constatiert werden konnte.

Der Boden der beschriebenen Lücke war durch Bindegewebe tapeziert. Die Windungsbildung in der Umgebung des Porus war eine atypische. Ein kleiner Rest des unteren Parietallappens bot verkümmerte wurmförmige Windungen dar, welche fast parallel nach dem Porus zu verliefen. Das rückwärtige Stück der interparieto-occipitalen Furche, ebenso die zweite Occipitalfurche verliefen normal. Auch die oberen übriggebliebenen Stücke der Centralwindungen waren auffallend verschmälert, zum Theile unterminiert.

Im Stirnhirne war die allgemeine Configuration der Windungen nicht wesentlich gestört. Doch konnte deutlich constatiert werden, dass die hinteren Antheile der mittleren Frontalwindung, welche vom Sulcus praecentralis entspringen, schon in die Lücke hineinragen. Noch ausgiebiger ist die untere Stirnwindung im hinteren Drittel von der Zerstörung betroffen.

1. Durchschnitt durch das Genu corporis callosi knapp hinter der Umbeugung des Gyrus calloso-marginalis. (1 und 2.) Mitgetroffen ist die Spitze des Vorderhornes. (Fig. 42.)

An solchen Schnitten ist der Windungstypus im groben noch unverändert; doch scheint die mittlere und untere Stirnwindung gegen die F_3 verschmälert.

Der Balkenkörper in toto wenig gelichtet, in seinem Verlaufe normal. An der oberen und auch an der unteren Ventrikelwand ist die Balkenstrahlung zur äußeren und unteren Hemisphärenfläche auffällig gelichtet und faserarm. Der medial- und oben umbiegende Balkentheil erscheint wohlerhalten.

Vom Projections-Systeme (äußere Sagittalschicht) ist nur das untere Drittel (bis zum horizontalen Ast der Fissura Sylvii) vorhanden, welches basalwärts nach der unteren Frontalwindung, dann auch zu den orbitalen Windungen, eingeschlossen den Gyrus rectus, sowie medialwärts gegen den Gyrus cinguli Fasern entsendet. Eine kleine Narbe als vorderer Ausläufer des Herdes reicht noch im Niveau des horizontalen Astes der Fissura Sylvii bis an die Projectionsfaserung heran. Die oberen zwei Drittel der Projectionsfasernschicht sind verödet und lassen deutlich die nach außen durchquerenden Balkenfasern (längsgetroffene Bündel) erkennen. Das Areal der äußeren Sagittalschicht hebt sich demgemäß als lichte Degenerationszone ab, welche auch als schmaler Streifen bis nahe zum Cingulum sich fortsetzt. Nach außen davon liegt eine dunklere Querschnittzone, offenbar der Rest des Fasciculus arcuatus.

Nach innen zu fehlt vollkommen die Strahlung der inneren sagittalen Schicht, auch die Ventrikelwand ist außen und unten fast leer von Nervenfasern. Besser gefärbt ist die obere Wand

unter dem einstrahlenden Balken (fasc. nucl. caudati). Der Fasciculus cinguli ober- und unterhalb des Balkens ist normal gefärbt. Vom oberen Cingulum zieht ein wiederholt beschriebener Fasernzug (supracinguläres Feld) zur oberen Stirnwindung; ein ähnliches Bündel zieht vom unteren Cingulum zum Gyrus rectus.

2. Durchschnitt durch den hinteren Theil des Balkenknies (vorderste Spitze des Schläfelappens). (4 und 5.) (Fig. 43.)

Der Ventrikel ist hier weiter als an normalen Controleschnitten. Der Balken beginnt sich im oberen und unteren Theil zu trennen. Da, wo der horizontale Ast der Sylvischen Furche in die untere Stirnwindung einschneidet, ist bereits der vorderste Antheil des Herdes in Form einer kleinen Cyste ersichtlich, welche hier den Grund der sylvischen Furche erreicht, aber nur bis zum mittleren Niveau der Projectionsstrahlung hineinreicht. Es ist somit das dazwischenliegende, also das vorderste Claustrum und die Capsula externa und das Stratum proprium zerstört. Die Projectionsstrahlung ist in der unteren Hälfte erhalten. Das Areal der oberen Hälfte wie früher verödet, lässt nur die stark reducierten, durchziehenden Balkenfasern erkennen. Von der inneren Sagittalschicht ist auch hier nichts nachweisbar. Die obere und seitliche Ventrikelwand ist besetzt durch einen Fasernzug, welcher sich unten an den Fasciculus nuclei caudati anschließt. Der Fasernzug am Ventrikeldache erhält anscheinend Zuzug durch Balkenfasern. Die Ventrikelwand an der Basis ist lichter, d. h. ärmer an Nervenfasern. Zu bemerken ist auch, dass das Marklager der Convexität des Stirnhirnes hier auffällig blässer ist als im medialen und Orbitaltheile. Die orbitalen Windungen inclusive dem Orbitaltheile der theilweise zerstörten unteren Stirnwindung sind auffällig besser gefärbt.

3. Durchschnitt durch das hintere Balkenknie; es ist mitgetroffen der Kopf des Streifenhügels und das Putamen; auch die Spitze des Schläfelappens ist getroffen. (8—9.)

An solchen Schnitten ist der Grund der Sylvischen Grube complet erweicht; auch die untere Lippe daselbst. Die vordersten Inselwindungen sind in eine Cyste verwandelt. Der Herd trifft das Projections-Stratum gerade oberhalb des Streifenhügels; ebenso zum Theil das hier beginnende Putamen und reicht bis zum vorderen Schenkel der Capsula interna, welche hier die genannten Ganglien durchbricht. Das Claustrum ist mitzerstört. Auf diese Art ist auch der sogenannte Fasciculus uncinatus daselbst total zugrunde gegangen. Die Balkenstrahlung wird etwa unter dem Niveau des Ventrikeldaches unterbrochen und ist daher nur in ihren Antheilen für die medialen und oberen convexen Windungen (obere

und mittlere Frontalwindung) des Stirnhirnes erhalten. Die an der lateralen Ventrikelwand gelegenen B.-Antheile sind degeneriert. Vom inneren Sagittalbündel ist nichts aufzufinden. Die äußere Ventrikelwand ober dem Nucleus caudatus ist fast völlig verödet, mit Ausnahme eines Tapetums dünner Fasern, die aus der Gegend des Fasciculus nuclei caudati kommend, zum Balken sich erstrecken. Der untere Antheil des Fasciculus cinguli ist degeneriert. Auch zu dem normal gefärbten Fasciculus cinguli ober dem Balken zieht die beschriebene schmale Degenerationszone des Stratum sagittale externum, das auch im convexen oberen Marklager fehlt. Der basale Streifen dieses Stratums ist erhalten, aber abgeblasst. Das Areal des Fasciculus arcuatus im Gebiete der convexen Associationsfasern ist stark abgeblasst, aber noch erkennbar. In der Erweichungs-Cyste selbst finden sich viele thrombosierte Gefäße. Der vorderste Theil des Uncus ist in den oberen Antheilen in den Herd einbezogen.

4. Durchschnitt durch das Septum pellucidum; Zusammenfluss des Nucleus caudatus mit dem Putamen an der Basis (10). (Fig. 44.)

Zerstört sind die untere Frontalwindung bis auf einen obersten Saum, weiterhin die Inselwindungen mit ihrem Marklager sammt Claustrum und Capsula externa. Auch das Putamen ist im oberen äußeren Antheile defect; ebendort reicht der Herd bis zur Ventrikelwand, welche als dünnes Septum bestehen blieb; bis zu dieser Grenze ist der vordere Schenkel der Capsula interna erhalten, jedoch lichter. An der Basis des Putamens ist eine schmale, aber scharf gezeichnete Markzone erhalten; sie besteht aus den abirrenden Fasern der Capsula interna und der umbiegenden Schicht des Rostrum corporis callosi. Vom Schläfelappen ist die erste und größtentheils die zweite Windung bis in das centrale Marklager hinein zerstört.

Vom Balken sind nur jene Strahlungen erhalten, welche zur oberen und mittleren Stirnwindung und zur Medialwand ziehen. Auch der erhaltene Saum der unteren Stirnwindung wird noch von Balkenfasern versorgt. Die außen angrenzende bogenförmige Corona radiata ist völlig degeneriert. Zwischen oberer und unterer Stirnwindung ist im Marklager eine ziemlich abgegrenzte, lichte Zone bemerkbar; zwischen ihr und dem degenerierten Areal der Corona radiata ist eine breite bandförmige Zone von quergetroffenen Bündeln, welche dem Fasciculus arcuatus angehören.

Die Ventrikelwand ist fast faserlos, abgesehen von einem schmalen Fasernstreifen, der, ein Tapetum formierend, bis zum Nucleus caudatus herabzieht. Das sogenannte innere sagittale Bündel ist völlig fehlend. Der freie Balkenkörper, das Septum pellucidum sowie die beiden

Wurzeln der Geruchsnerven sind unversehrt; letzterer entsendet Fasern bis zum Ursprungsgebiete des Septum pellucidum.

5. Durchschnitt durch das Einstrahlungsgebiet der Commissura anterior und durch die zwei inneren Glieder des Globus pallidus (17); größter Umfang des Mandelkernes.

Der Herd hat hier alle Rindengebiete von der oberen Lippe der unteren Stirnwindung bis inclusive zur zweiten Schläfewindung zerstört. Die Insula, Claustrum, Capsula externa, zum größten Theile auch das Putamen fehlen. Auch die oberen äußeren Partien, inclusive der Striae cornea, Nucleus caudatus sind zugrunde gegangen. Eine dünne Ependymmembran trennt den Herd an dieser Stelle vom Ventrikel. Die Capsula interna ist nur in der basalen Hälfte erhalten; nur eine dünnste Brücke von wenigen Nervenfasern steigt von ihr auf und entsendet einzelne Fasern senkrecht und parallel zum verödeten Gebiete der Corona radiata. Die Balkenstrahlung ist auf solchen Schnitten fast isoliert dargestellt und gibt die im Anfange geschilderte Forcepsbildung wieder; die Strahlungen ziehen auch noch bis zur oberen Lippe der unteren Frontalwindung.

Unterhalb des Balkens in der Ventrikelecke ist noch zum Theile der sogenannte Fasciculus nuclei caudati erhalten, welcher aber mit diesem Ganglion in keinem ersichtlichen Zusammenhange steht. Oben am Fuße der oberen und mittleren Frontalwindung ist das geschilderte lichte Feld bedeutend vergrößert. Es wird nach innen begrenzt durch die geschilderte bandförmige Zone des Fasciculus arcuatus, welche fast ausschließlich quergetroffene Bündel enthält. Die quergetroffenen Bündel des Fasciculus arcuatus sind auch noch im Gebiet der degenerierten Corona radiata zu finden.

Die Commissura anterior ist stellenweise blässer gefärbt und erscheint verschmälert. Der Riechantheil ist unversehrt. Die unterhalb gelegene Faserschicht in der Lamina perforata anterior scheint stellenweise stark gelichtet. Das Marklager des Schläfelappenrestes ist sehr faserarm; nur vom Areal des Mandelkernes beginnt eine fächerförmige Strahlung dunkler, dicker Nervenfasern.

Auf den folgenden Schnitten (Schnitt 23), welche nicht beschrieben werden, ist die Formierung des unteren Sehhügelstieles (Meynert) und dessen Einstrahlung in den Hilus und an die Außenseite des Nucleus amygdalae deutlich zu verfolgen.

6. Durchschnitt durch den vorderen Sehhügelantheil und den Fornix. Getroffen sind auch Chiasma opticum, Cornu ammonis, an der Convexität die untersten Theile des Sulcus Rolando (27). (Fig. 45.)

Der Herd zerstört die Inselwindungen, den unteren Antheil des Operculums (Centralwindung), die erste und fast gänzlich die zweite Schläfewindung.

Medialwärts fehlen das Putamen, die äußeren Glieder des Globus pallidus, ebenso der Nucleus caudatus. Nur eine kleine Markbrücke trennt den Herd vom Ventrikel. Von dieser zerklüfteten Brücke ziehen isolierte Fasern fast einzeln zählbar senkrecht zum Areal der Corona radiata und von da zur medialen Hemisphärenwand (obere Stirnwindung).

Der größte Theil der Corona radiata aber fehlt, statt dessen begrenzt die Balkenstrahlung eine lichte Zone, welche sich in Form eines lichten Streifens bis zum Fasciculus cinguli fortsetzt. Die Balkenstrahlung ist begreiflicherweise reduciert, da sie vom Niveau des Herdes an unterbrochen ist. Nach außen von dem Felde der Corona radiata findet sich der Fasciculus arcuatus isoliert dargestellt, als die erwähnte bandförmige Zone quergetroffener Fasern.

Am Fuße der mittleren Frontalwindung findet sich noch immer die scharf umschriebene blasse Zone. Die Capsula interna ist hier durch einen kleinen Rest von Faserbündeln dargestellt, welcher zwischen innerstem Gliede des Linsenkernes und dem Beginn des Sehhügels liegt. Die Linsenkernschlinge ist noch bedeutend verschmälert. Die Commissura anterior ist fast längsgetroffen; sie ist wegen Fehlens des Hakenbündels und des großen Theiles der Projectionsfasern bei der Einstrahlung in den Schläfelappen stellenweise isoliert dargestellt; sie bildet zum Theile das Faserareal, welches außerhalb des lateralen Ventrikeltapetums und außerhalb der Projectionsschicht das centrale Mark des Schläfelappens bildet. Auch hier ist das äußere Marklager des Schläfelappens auffällig abgeblasst. Das Tapetum ist stark gelichtet. Auch das untere Cingulum ist blässer, aber deutlich nachweisbar. Zu bemerken ist, dass trotz Fehlens des Nucleus caudatus, der nach ihm benannte Fascikel dünner Fasern unterhalb der Balkeneinstrahlung zum Theile gut erhalten ist. Die Faservermischung mit dem Balken ist deutlich nachweisbar. Hier ist des weiteren ersichtlich, dass das Fasernnetz im oberen Ventrikelgrau erhalten ist, also im Areal, das den erhaltenen convexen Windungen zugerichtet ist; die Schicht fehlt an den unteren Antheilen, welche den zerstörten Windungen entsprechen. Der vordere Sehhügelstiel ist auffällig gelichtet.

7. Durchschnitt, der die gabelförmige Theilung des Fasciculus Vic d'Azyr (Fig. 46) trifft; getroffen sind gleichzeitig Corpus Luysi und Substantia nigra; an der Convexität Sulcus praecentralis und Sulcus centralis.

Der Erweichungsherd zeigt fast noch dieselben Dimensionen, doch schiebt sich zwischen ihm und Ventrikelwand eine breitere Brücke von Fasern der Corona radiata ein. Dieselbe entsteht aus einem Zusammenfluss von Bündeln aus dem Hirnschenkelfuß und aus den allein erhaltenen Partien des oberen äußeren Sehhügelkernes.

Die Faserung des Hirnschenkelfußes stellt ein beträchtlich verschmälertes Band dar. Die Reduction macht sich besonders dort geltend, wo sie bei der Substantia nigra und Corpus Luysi vorbeizieht. Die oben erwähnten Fasern steigen bis zum Niveau der Balkenstrahlung senkrecht auf und biegen im Bogen, wie es scheint insgesammt medialwärts, zur oberen Stirnwindung. Am Cingulum ist noch ein schmaler Degenerationsstreifen ersichtlich. Der Sehhügel ist direct nicht verletzt, aber mit Ausnahme der lateralen oberen Partien stark verkümmert; an dieser Atrophie sind auf allen Schnitten am stärksten die medialen Partien betheiligt, dann die ventralen und vordersten Antheile; relativ besser erhalten ist der obere Kern (nucleus dorsalis, Kölliker); das Corpus Luysi (subthalamicum) ist der Ausdehnung und Structur nach gut erhalten, dagegen das Stratum nigrum Soemeringi geschrumpft und fast zellenlos. Zwischen ihr und dem Hirnschenkelfuße verläuft bis zum Corpus Luysi eine vollkommen lichte schmale Zone, welche auf weiter rückwärts gelegenen Schnitten die ventralen Partien des Sehhügels begrenzt und darin allmählich sich ausbreitet. Das Fasernbündel ober dem Corpus Luysi (Haubenbündel vom Linsenkerne) ist sehr deutlich isoliert dargestellt. H_1 strahlt in die ventrolateralen Sehhügelpartien ein, H_2 biegt durch die medialste Lamina medullaris des Globus pallidus. Ein Theil verläuft an der Basis des letzteren gegen den medialen Schläfelappen zu. H_1 und H_2 lassen zwischen sich eine breite blasse Zone ventral vom Sehhügel erkennen, die Zona incerta, welche hier zum Theile durch die Degeneration der Gitterschicht noch verbreitert wird. Der Schwanz des Schweifkernes an der äußeren unteren Ventrikelwand ist nachweisbar, einwärts ein Fascikel dünner Fasern. Die Stria cornea strahlt in die äußere Ventrikelwand des Schläfelappens ein. Nach innen ein kleines Bündel dunkel gefärbter Fasern. Wie auf früheren Schnitten, fehlen der Kopf des Nucleus caudatus, das Putamen (bis auf die unterste Spitze) und das innere Sagittalbündel. Die Balkenstrahlung ist formiert wie früher. Außerhalb des Fasciculus arcuatus ist an der Convexität der Fuß der vorderen Centralwindung und eines Theiles der oberen Stirnwindung im weitgehenden Grade abgeblasst, es ist dies die hintere Fortsetzung der bereits im vorderen Stirnhirne geschilderten Zone.

Auf den folgenden Durchschnitten nimmt die Markbrücke, welche allein den Aufstieg der Corona radiata gestattet, an Breite zu. Von den Sehhügeltheilen bleibt der mediale obere als lichtes Areal scharf abgehoben von den lateralen und ventralen Partien. Der Herd engt sich allmählich ein.

8. Durchschnitt durch das Meynert'sche Bündel (67); getroffen ist das Corpus geniculatum externum und internum; an der Convexität ist der hinterste Antheil der oberen Stirnwindung, die Centralwindung und der Gyrus marginalis geschnitten. (Fig. 47.)

Der Herd hat hier die hintersten Antheile der Fissura Sylvii zerstört. Das untere Scheitelläppchen ist nur an der oberen Wand intact, sonst stark diformiert durch Mikrogyrie. Vom Schläfelappen fehlen noch die erste und ein Theil der zweiten Windung. Die sägeförmige Endigung des Putamens ist zur unteren Hälfte erhalten, nach aufwärts begrenzt durch eine blasse Zone mit spärlichen, quergetroffenen Fasern.

Die Corona radiata und der hintere Antheil der Capsula interna haben in diesen Ebenen bedeutende Breite gewonnen, zwischen Corona radiata und Balkenstrahlung ist nur eine schmale degenerierte Zone geblieben. Der Balken sendet ein Tapetum zur äußeren Wand des Seiten-Ventrikels. Der Fasciculus arcuatus ist von der Corona radiata durchflochten. Auswärts vom ersteren persistiert die Degenerationszone am Fuße der Centralwindungen; ihre Ursache und ihr Zusammenhang sind auf den Frontalschnitten nicht ersichtlich zu machen. Der Nucleus caudatus im Ventriculus lateralis ist rudimentär vorhanden, ebenso eine Andeutung des sogenannten Fasciculus nuclei caudati.

Am Sehhügel sind die innersten Partien geschrumpft und hochgradig atrophisch. Auch die inneren oberen Partien mit dem Stratum zonale sind entsprechend verändert. Der Nucleus lateralis und der Nucleus medius (centre médian) sind normal geblieben. Das Corpus geniculatum internum ist geschrumpft und faserarm; aber auch das Corpus geniculatum externum zeigt in den dorsomedialen Antheilen gleiche Veränderungen. An dem Haubenbündel vom rothen Kerne konnten wir einen deutlichen Ausfall nicht nachweisen, desgleichen war die Commissura posterior normal.

Im Schläfelappen sind die Schichten der Fasern-Systeme, welche die äußere Ventrikelwand belegen, relativ gut erhalten. Das Ventrikeltapetum ist zumeist aus wohlgefärbten Fasern zusammengesetzt. Die mittlere Projections-Fasernschicht ist kaum merklich gelichtet; die äußere Schicht des Fasciculus long. infer. ist relativ verschmälert. Der Zusammenhang mit den retrolenticulären Antheilen der Corona

radiata ist sehr deutlich. Das übrige Mark des convexen Schläfelappens ist fast völlig vertilgt.

9. Durchschnitt durch den hinteren Kern des Sehhügels hinter dem Kniehöcker. An der Convexität sind getroffen hinterstes Ende der Sylvi'schen Grube, oberer und unterer Scheitellappen (Gyrus marginalis). (75.)

Der Erweichungsherd hat in dieser Ebene bis auf einen kleinsten Rest in der zweiten Temporalfurche das Ende gefunden. Die Capsula interna (retrolenticularis) ist in den unteren Partien faserärmer als bei normalen, das untere Längsbündel ist wenig verschmälert. In der ersten und zweiten Schläfewindung sind nur die kurzen Associationsfasern (fibrae propriae) vertreten. Das Tapetum des Unterhornes ist nicht mehr degeneriert; die Wand des Seitenventrikels ist durch eine Fortsetzung der Balkenstrahlung gebildet; dortselbst ist ein atrophischer Kern des Nucleus caudatus und ein zugehöriges schmales Bündel zu constatieren. Die Balkenstrahlung selbst ist in den äußeren Antheilen noch brüsk abgebrochen und lässt ein dreieckiges Degenerationsfeld erkennen. Das Stratum der Corona radiata und die inneren Gebiete des Fasciculus arcuatus sind nahezu unversehrt. Die untere Scheitelwindung zeigt Ausfall ihres centralen Markes; am Fuße der Windungen des oberen Scheitellappens ist noch die wiederholt beschriebene blasse Zone nachweisbar. Sie setzt sich auch nach rückwärts bis zum Fuße der oberen Occipitalwindung fort. Am Sehhügel sind noch die medialen Antheile atrophisch. Die Degeneration des Cingulums hat aufgehört.

Übersicht der Befunde.

Es lag also in diesem Falle ein hochgradiger Substanzverlust des linken Gehirnes vor, welcher ausschließlich auf den Bereich der mittleren Gehirnarterie beschränkt blieb. Der Herd betraf die untere Stirnwindung, sämmtliche Windungsantheile des Operculum, die unteren Antheile des Scheitelhirnes und die erste, zum Theil auch die zweite Schläfewindung; endlich fehlten fast sämmtliche Inselwindungen, die Capsula externa und der vordere Theil des Putamens; der Nucleus caudatus war erhalten in seinen caudalen und in den vorderen medialsten Antheilen; bemerkenswert ist, dass er stellenweise völlig atrophiert erschien, obwohl der Herd von ihm entfernt lag und durch unversehrte Faserzüge der Corona radiata getrennt war.

Von der Projectionsstrahlung des vorderen Stirnhirnes war das basale Drittel der Capsula interna wohl erhalten; als ihr Endbezirk kamen nur in Betracht die vordersten Antheile der unteren Stirnwindung, dann die orbitalen Windungen mit dem Stirnpole. Die

oberen Antheile des vorderen Schenkels der Capsula interna waren resorbiert und demgemäß die Corona radiata daselbst degeneriert; diese Degenerationszone wies den Weg zu den oberen und medialen Windungen des Stirnhirnes. Bemerkenswert war, dass in der Querebene des Sehhügels die Fasern der Corona radiata wieder erschienen und durch ein erweichtes, ansonst völlig verödetes Feld durchtraten, so dass wir die Auffassung nicht von der Hand weisen konnten, dass diese Bahnen, deren obere und untere Endstationen erhalten waren, eine Neubildung, einen Wiederersatz erfahren haben.

Das Fasernnetz des Ventrikelgraus war stellenweise erhalten, und zwar auch in solchen Ebenen, in denen der Nucleus caudatus vollständig geschwunden war, was wohl gegen eine exclusive Zugehörigkeit dieses Fasernsystemes zum genannten Ganglion spricht. Die innere Sagittalschicht ist völlig ausgefallen, was im zusammenfassenden Theile noch erörtert werden soll; es soll hier nur auf das völlige Fehlen der Inselwindungen und der Capsula externa hingewiesen werden.

An der Balken-Ausstrahlung war es durchwegs evident, dass die oberen Schichten degenerierten; sie gehören eben zu den unteren Partien des Stirnhirnes und zu den Schläfewindungen, welche hier erweicht waren. Die von den unteren Antheilen des Balkens zu den medialen und oberen Windungen ausstrahlenden Bündel waren unversehrt. Es war also auch hier die durchgehends stattfindende Forcepsbildung des Balkens nachweisbar.

Schwieriger zu deuten war das blasse, faserlose Feld in den oberen Windungen, also in der oberen und mittleren Stirnwindung, nach rückwärts in den präcentralen, centralen und paracentralen Windungen.

Der Gedanke lag nahe, dies für ein Kunstproduct der Färbung anzusehen, doch wurde die Zone evident bei allen Färbe-Methoden und an allen Schnitten. Außerdem hat einer von uns auch bei einfacher Erweichung der Schläfewindungen solche Degenerationszonen in den oberen Central- und Parietalwindungen nachweisen können.*)

Diese Thatsachen weisen auf einen reichen Zusammenhang der temporalen Windungen mit den oberen Windungsgebieten hin, welcher — wie auf Sagittalschnitten wahrscheinlich wird — in bogenförmigen Bündeln um die Fissura Sylvii vor sich geht.

Die Sehhügelkerne waren durch die secundäre Atrophie am meisten in den medialen Antheilen betroffen, auch die vorderen Kerne

*) Anton, Archiv für Psychiatrie, Bd. 32.

nahmen an dieser Veränderung Antheil. Die Atrophie des Corpus geniculatum internum ist wohl als reguläre Folge (Monakow) der gesetzten Schläfelappenerweichung anzusehen.

Der weitgehende Zellschwund im Locus niger, welcher lebhaft contrastierte mit dem wohlerhaltenen Corpus Luysi scheint mit der Erweichung und Atrophie des Nucleus caudatus zusammenzuhängen. Die Fasernbündel des Hirnschenkelfußes waren leider auf diesem Präparate nicht mehr vollständig zur Anschauung zu bringen.

V.

Zusammenfassende Beschreibung der Markfasern-Systeme des Stirnhirnes.

Bevor wir noch in die detaillierte Beschreibung der Fasernsysteme des Stirnlappens auf Grund unserer bisherigen Ergebnisse eingehen, wollen wir versuchen, darzulegen, inwieweit sich uns schon aus einer allgemeinen Überschau Gesichtspunkte ergeben zur Lösung der einen Frage: Wie verhält sich der anatomische Bau der Stirnlappen zu dem der übrigen Großhirnlappen?

Es ist ja ohneweiters verständlich, wie nahe sich dieselbe mit der Frage nach der functionellen Wertigkeit dieser Hirntheile berührt.

Ist der Stirnlappen wirklich ausschließlich ein Organ für höhere psychische Leistungen, hat er nicht die Aufgabe, von der Außenwelt kommende Sinnesreize aufzunehmen oder Impulse durch subcorticale Bahnen weiterzuleiten, so muss er sich in seinem Baue von denjenigen Gehirntheilen wesentlich unterscheiden, die wir als Sinnessphären kennen gelernt haben.

In diesem Postulate können wir uns ohneweiters mit Flechsig[12] einverstanden erklären.

Unsere Untersuchungen haben uns aber gezeigt, dass der allgemeine Aufbau der Stirnlappen durchaus keine Besonderheiten zeigt, sondern, dass er im Principe mit dem der übrigen Großhirnlappen übereinstimmt, und zwar nicht nur hinsichtlich der Lagerung der einzelnen Fasernsysteme im allgemeinen, sondern auch in Bezug auf das gegenseitige Verhältnis derselben zueinander.

Wir finden, wie überall im Gehirne, die Hauptmasse der Associationsfaserung im Marklager der Convexität, lateral vom Ventrikel, die Projections- und Commissurenstrata dagegen dem Ventrikel zunächst gelegen und der medialen Rinde näherliegend.

Commissuren- und Stabkranzfaserung umgreifen genau so, wie etwa im Scheitel- oder Hinterhauptslappen den Ventrikel, bilden dieselben Fasernkreuzungen und Umbiegungen.

Für den principiellen Bauplan nicht wesentliche Verschiedenheiten sind nur durch andere Momente, Einlagerungen von Ganglien, Einschneiden von Hauptfurchen gegeben, wodurch irgend ein Stratum natürlich eine Verschmälerung, selbst Unterbrechung erfahren kann.

Abgesehen von diesen durch örtliche Verhältnisse bedingten Abänderungen ergibt sich uns aber aus der vergleichenden Untersuchung sämmtlicher Hirnlappen eine wesentliche Gleichartigkeit im allgemeinen Plane des Aufbaues, die sowohl in der Anordnung der Associations-Commissuren und Projectionsstrata um die Gehirnhöhlen als auch in deren Beziehungen zur Rinde zum Ausdrucke kommt. Diese Erkenntnis scheint von fundamentaler Wichtigkeit, und deshalb haben wir dieselbe der speciellen Beschreibung der Fasernsysteme des Stirnlappens vorausgeschickt. Die sich daraus ergebenden Schlüsse werden wir noch im folgenden Capitel zu erläutern und zu begründen haben.

1. Stabkranz des Stirnlappens (Stratum sagittale externum).

Dieses, längs des oberen vorderen und vorderen unteren Randes des Streifenhügels aus der Capsula interna hervorbrechende Fasernblatt bildet ein überall scharf abgegrenztes Stratum, dessen Antheile je nach ihrer Mächtigkeit und Fasernrichtung in drei gesondert zu betrachtende Abschnitte sich trennen lassen.

Der in continuierlichem Übergange aus dem Stabkranze des Scheitellappens längs des vorderen oberen Randes des Corpus striatum austretende erste Abschnitt ist, wie überall, an der Austrittsstelle am breitesten. Seine Fasern sind, abgesehen von einigen, an die Außenfläche des Linsenkernes umbiegenden Zügen nicht in continuierlich aufsteigendem Verlaufe sichtbar; der Fuß des Stabkranzes wird vielmehr durch schräg getroffene Fasern dargestellt, die von lichten Bündeln durchquert werden, wodurch dieses ganze Gebiet ein netzförmiges Aussehen erhält Erst aus diesem entwickeln sich gegen die Convexität ansteigende Längszüge, die sich über dem Ventrikeldache theilweise büschelig entbündeln. Die Fasern des frontalen Stabkranzes steigen demnach nicht senkrecht aus der Capsula interna empor, sondern strahlen in schiefer Richtung nach vorne oben, wie es übrigens auch auf Sagittalschnitten leicht ersichtlich ist.

Der zweite aus dem vorderen, gebogenen Rande des Corpus striatum hervorbrechende Antheil schickt seine Fasern ebenfalls nur zum Theile direct nach vorne. Eine große Zahl derselben biegt längs des vorderen Contours des Corpus striatum etwas nach abwärts und auswärts, bevor sie nach vorne ausstrahlen.

Der dritte, schmächtigste Theil ist der basale Stabkranz, entsprechend der geringen Ausdehnung des gesammten Marklagers daselbst. Seine Fasern sind zum Theile direct nach vorne und unten gegen den basalen Stirnlappen gerichtet; zum Theile verlaufen sie an

die äußere Fläche des Linsenkernes gegen den basalen Antheil der Capsula externa; auch rückläufig bekleidet ein schmaler Saum die Basis des Nucleus caudatus bis zur hinteren Grenze des Stirnlappens am Übergange zur Substantia innominata.

Das Verhältnis des Stabkranzes zum Corpus striatum ist somit überall ein gleichartiges: er gibt einmal Züge ab, welche die laterale Fläche dieses Ganglions eine kurze Strecke wie eine Kapsel bekleiden. Anderseits ist an allen Durchbruchsstellen ersichtlich, dass einzelne Bündel die compacte Masse der Capsula interna schon vor dem Austritte verlassen und für sich den Streifenhügel durchbrechen, und als aberrierende Bündel der Capsula interna sich dem Stabkranze anschließen.

Diese Verhältnisse gelten nicht nur für den Stirnlappen-Antheil des Corpus striatum, sondern sind in dessen ganzer Ausdehnung, besonders schön am hinteren Rande des Ganglions ausgeprägt.

Diese drei Stabkranz-Antheile des Stirnhirnes bilden ein zusammenhängendes Fasernblatt mit entsprechender Fasernrichtung gegen die Endausbreitung in der Rinde.

Dieses Fasernblatt ist seinem递 Haupttheile nach vertical gestellt, in einer Sagittalebene, die lateral vom Ventrikel gelegt wird. Im Stirnlappen treten aber von medial her die mächtigen Balken-Antheile des Balkenknies auch an die äußere Fläche des Vorderhornes, und Platz für diesen Markzuwachs kann nur dadurch geschaffen werden, dass dieses sagittale Fasernblatt in den entsprechenden Antheilen nach außen ausweicht, sich also gegen die Convexität zu ausbuchtet. Dieses Verhältnis tritt an den Sagittal- und Horizontalschnitten besonders schön entgegen; dadurch erklären sich die Bilder auf Sagittaldurchschnitten, auf welchen die Corona radiata wie ein aus der Basis aufsteigender Fasernring das Vorderhorn mit seinem Balkenfasernbelag umzieht. Aus der radiären Verlaufsrichtung der Fasern dieses Ringes — gegen den Rand des Corpus striatum — ergibt sich sofort, dass hier keine Umbiegung von Fasern längs dieses Ringes stattgefunden hat, sondern dass dies früher erwähnte Verhältnis die Ursache dieser Anordnung ist. Am oberen, vorderen und unteren Rande des Ventrikels entbündelt sich, wie schon erwähnt, der Stabkranz durch büschelförmiges Ausstrahlen der Fasern. Ein Theil derselben biegt jedoch allenthalben über dem Ventrikeldach gegen die mediane Hemisphärenrinde um und bildet dabei einen wiederum scharf abgegrenzten Fasernstreifen, welcher, spitz zulaufend, am Gyrus cinguli endigt; daselbst liegt er der oberen Fläche des Cingulums oft so dicht an, dass er kaum davon zu trennen ist. In vorderen Stirnlappen-Antheilen, vor dem Balkenknie, woselbst das Vorderhorn auch medial

geschlossen ist, vereinigen sich die um das Ventrikeldach und den Boden medial umbiegenden Fasern zu einem einheitlichen Fasernblatt, so dass nun eine vollständige, ringförmige Umhüllung des Vorderhornes durch den Stabkranz gegeben ist, ähnlich wie sie auch in diesen vorderen Querschnittsebenen vom Balken nachgewiesen werden kann. Dieses mediale Blatt des Stabkranzes ist viel dünner und faserärmer als das äußere und besteht besonders in der mittleren Partie vorwiegend aus Querschnitten, d. h. aus Fasern, welche um die Spitze des Vorderhornes nach hinten umgebogen sind.

Die Continuität dieses Fasernblattes wird natürlich dort unterbrochen, wo mit dem Eintritte des Balkens die mediane Vorderhornwand aufhört, und dorsal und basal medial endet nun der Fasernstreifen nahe dem Cingulum.

Es scheint uns nicht überflüssig, hier darauf hinzuweisen, dass der Verlauf der Corona radiata auch in sämmtlichen übrigen Gehirnlappen in genau derselben Weise sich vollzieht.

Überall biegt aus der an der äußeren Ventrikelfläche gelegenen Hauptmasse der Corona radiata ein Fasernantheil gegen die mediale Rinde zu, bis nahe an das Cingulum ab. Auch an der Spitze des Hinterhornes zeigen sich, entsprechend der größeren Länge dieses Hornes, diese Verhältnisse noch deutlicher als am Vorderhorne.

Das Projections-Stratum als Ganzes zeigt also in seiner Lage und seiner groben Verlaufsrichtung vollkommen identische Verhältnisse im gesammten Gehirne, und es besteht gar keine Abänderung des Verlaufes im Stirnhirne, in dem Sinne von Flechsig etwa, dass alle Fasern des Stabkranzes weit vorne in den Stirnlappen hineinziehen, um sodann, ohne auszustrahlen, in hintere mediale Gebiete abzubiegen. Das um die Spitze des Vorderhornes beschriebene mediale Umbiegen von Fasern entspricht nur dem medialen Faserzuge am Dache des Seitenventrikels oder der Spitze des Hinterhornes. Sämmtliche Schnittserien ergeben mit Sicherheit, dass ein großer Theil der Fasern nach vorne gegen die Windungen in der Umgebung des Stirnpoles zieht, ohne weiter die Richtung zu ändern.

Hinsichtlich der näheren Beziehungen des Stabkranzes zu den verschiedenen Windungsbezirken im Stirnlappen lässt sich constatieren, dass im allgemeinen mit den convexen, äußeren Rindengebieten weniger Fasernbeziehungen bestehen als mit den medialen, oberen und unteren (Gyrus rectus). Durch die massigen Associationslager der Convexität, der größeren Rindenausdehnung, müssen zwar die einstrahlenden Fasern mehr ausgedrängt werden und dadurch spärlicher erscheinen; dass aber auch, absolut ge-

nommen, die Versorgung der medialen Rindengebiete eine reichlichere ist, zeigt der Fall Kogler, bei welchem gerade trotz der ausgedehnten schweren Schädigung der convexen Rinde, die Stabkranzstrahlung nicht im entsprechenden Verhältnisse degeneriert war.

Jedenfalls besteht eine engere Beziehung des Stabkranzes durch den medial umbiegenden Zug mit dem Marklager des gesammten, auch des absteigenden Gyrus calloso-marginalis; das Einstrahlen von Fasern in die medialen übrigen Windungen und die obere Stirnwindung bis zum Stirnpole lässt sich ebenfalls mit Sicherheit nachweisen. Im Marklager des Gyrus rectus bildet sich typisch aus der Durchflechtung der Stabkranz- und Balkenfasern ein gegen die Windungskuppe aufsteigender Markkamm. Im Falle Drosg, in welchem gerade an der Basis nur der Gyrus rectus mit einem Theile der angrenzenden Orbitalwindungen erhalten geblieben war, konnte noch der basal aus dem Corpus striatum durchbrechende Stabkranz in seinen Beziehungen zu diesen Windungen verfolgt werden.

Die Verfolgung der Fasern in die convexen Windungsgebiete ergibt mit Sicherheit ein reichliches Einstrahlen in den Fuß der vorderen Centralwindung und in die ganze untere Stirnwindung; diese Fasern biegen bald nach dem Austritte des Stabkranzes aus dem Corpus striatum in breiten Zügen nach außen ab und bewirken mit die rasche Verschmälerung der äußeren Sagittalschicht am Übergange aus dem netzförmigen Antheile in den oberen, der mehr längs getroffenen Fasern.

Weniger übersichtlich gestalten sich die Beziehungen des Stabkranzes zur mittleren Stirnwindung; auf Frontalschnitten war ein directer Zusammenhang nirgends mit Bestimmtheit ersichtlich zu machen. Auch beim Falle Kogler lassen sich trotz der schweren Schrumpfung und Markverarmung gerade in dieser Windung einwandsfreie Befunde nicht erheben.

Nur im Falle Orac war die secundäre Degeneration des Stabkranzes auch gleichzeitig mit einer Faserndegeneration in der mittleren Stirnwindung vergesellschaftet, die wahrscheinlicherweise auf erstere zurückzuführen war.

Im Falle Drosg waren nach Zerstörung des Stirnlappen-Stabkranzes ebenfalls sämmtliche Windungen der Convexität des Stirnlappens verkleinert und atrophisch.

Aus all dem können wir unserer Meinung Ausdruck geben, dass wohl auch die mittlere Stirnwindung Beziehungen zum Stirnlappen-Stabkranze hat, dass aber die einstrahlenden Fasern nicht so zahlreich vertreten sind, wie an anderen Windungsbezirken.

Seiner Herkunft nach besteht der Stirnlappen-Stabkranz nicht aus gleichwertigen Fasernsystemen. Der Hauptheil desselben hat Beziehungen zu den Zellen der vorderen und medialen Sehhügelkerne (vorderer Thalamusstiel [Monakow]), die auch in beiden Fällen von Porencephalie hochgradig geschrumpft und zellverarmt sind. Auch auf den normalen Sagittal- und Horizontalschnitten lässt sich das Einstrahlen des vorderen Sehhügelstieles in die Capsula interna mit Leichtigkeit nachweisen.

Der vordere Sehhügelstiel degeneriert in der Hauptsache aufsteigend, d. h. rindenwärts, und seine Ursprungszellen müssen daher vorwiegend in den genannten Sehhügeltheilen gelegen sein. Ob auch in der Rinde entspringende Fasern in demselben verlaufen, lässt sich an unseren Präparaten nicht entscheiden. Dies ist aber nach den Befunden anderer Autoren wahrscheinlich.

Ein weiterer Antheil wird vom fronto-cerebellaren Bündel gebildet, welches bei Zerstörung des Stabkranzes nach abwärts in das mediale Drittel des Pes pedunculi zu degenerieren scheint.*)

Mit welchen besonderen Rindentheilen des Stirnlappens es in Verbindung tritt, können wir aus unsern Fällen nicht bestimmen.

Nur im Falle Drosg lässt sich nachweisen, dass ein Theil dieser frontalen Brückenbahn im ventralen Theile der Capsula interna gelegen ist, und nur mit basaler oder vorderer Stirnlappenrinde in Beziehung treten kann, da Insel und der größte Theil der unteren Stirnwindung zerstört sind.

Wenn wir dem Stirnlappen noch die vordere Centralwindung zurechnen, so müssen wir auch den daselbst und in den Fuß der unteren Stirnwindung einstrahlenden Antheil der directen Pyramidenbahn als Bestandtheil des Stirnlappen-Stabkranzes anführen.

Schließlich scheinen noch diesem Stabkranz-Antheile Faserzüge aus tieferen Gehirntheilen, besonders dem Corpus Luysi und Substantia nigra anzugehören, über deren Rindenendigung derzeit nichts Sicheres bekannt ist.

Im Falle Drosg, in welchem freilich auch die Insel mit Nucleus caudatus und der vordere Antheil des Scheitellappen-Stabkranzes mitzerstört sind, sind die Substantia nigra und das Corpus Luysi besonders in seinen vorderen Antheilen stark mitbetroffen und geschrumpft; im Falle von Lang hat besonders stark die Substantia nigra gelitten.

*) Diese Angabe wird aber von Dejerine[41] bestritten, welcher jedoch die Verbindung von Stirnhirn und Kleinhirn durch die mittleren Bahnen des Hirnschenkelfußes gelten lässt.

Bei der großen Ausdehnung der Zerstörung kann hinsichtlich der Stirnlappenbeziehungen dieser Ganglien wohl kein sicherer Schluss gezogen werden.

Flechsig[12] beschreibt, dass Fasern aus dem Stirnlappen-Stabkranze bis nahe zum Stirnpole ziehen, dann aber spitzwinkelig nach hinten umbiegen. Dieselben enden in der unteren Stirnwindung, im hinteren Antheil der mittleren und oberen Stirnwindung, und im mittleren Drittel des Gyrus fornicatus. Der aus dem Sehhügel stammende Stabkranz entspringt im vorderen lateralen Kerne und aus dem Centre median. Die fronto-cerebellare Bahn degeneriert dann, wenn die untere Stirnwindung, unterer Theil der vorderen Centralwindung, sowie der Fuß der ersten und zweiten Stirnwindung zerstört sind.

In die übrigen Antheile der Stirnhirnrinde, die vordere Hälfte der oberen, den größten Theil der mittleren Stirnwindung, sowie den Gyrus rectus sollen keine Stabkranzfasern einstrahlen.

Unser abweichender Befund hinsichtlich der gegen den Gyrus fornicatus um die Spitze des Vorderhornes umbiegenden Stabkranzfaserung wurde schon wiederholt betont, und wir verweisen daher auf das früher Gesagte. Die über das Dach des Seitenventrikels und Vorderhornes spitzwinkelig gegen den Gyrus fornicatus hinziehenden Fasern erwähnt Flechsig ebenfalls. Sie treten mit fast der ganzen Länge des Gyrus fornicatus in Verbindung. Auch Römer kommt durch entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen zur Ansicht, dass sich auch außerhalb der Sinnessphären Flechsigs in andern Gebieten Projectionsfasern bilden, und hebt im speciellen hervor, dass das Umbiegen der Stabkranzfasern im Stirnhirne nicht in dem Maße stattfindet, wie Flechsig angegeben hat.

Nach Meynert[37] breitet sich der vordere Sehhügelstiel in der Stirnhirnrinde aus und verläuft nach hinten im Stratum zonale, zum Theile entblättert er sich staffelförmig an der unteren Sehhügelfläche. Bündel aus dem Stirnlappen haben Verbindungen auch mit weit nach hinten gelegenen Theilen des Thalamus und dem Nucleus caudatus.

Dejerine[41] sieht die vorderen Abschnitte des Lobus frontalis durch Projectionsfasern mit dem Thalamus opticus (innerer Kern) verbunden. Die frontocerebellare Bahn stammt lediglich aus dem Operculum und dem Fuße der unteren Stirnwindung.

Sachs[47], desgleichen Schröder[54] beschreiben die Stabkranzstrahlung in mit uns übereinstimmender Weise. Ersterer unterscheidet einen gegen die obere Kante der Hemisphäre strebenden Antheil und einen gegen den Gyrus fornicatus umbiegenden Faserzug. Auch die laterale Linsenkernfläche ist von einer Kapsel von Stabkranzfasern überzogen, welche wahrscheinlich den Stabkranz der Insel darstellen. Am aufsteigenden Stabkranze unterscheidet er drei Theile: eine netzförmige Schicht, eine mittlere dunkle Schicht mit Fasern zur dritten Frontalwindung und zum Gyrus fornicatus und eine laterale helle, deren Fasern zur mittleren und unteren Stirnwindung ziehen.

Obersteiner[45] glaubt, dass die frontale Brückenbahn auch theilweise aus dem Nucleus caudatus entspringe.

Schnopfhagen[39] beschreibt den vorderen Abschnitt des Stabkranzes als eine lamellöse sagittal gestellte Wand, deren laterale Fläche glatt ist. Die Methode der Abfassung, mittels welcher er gearbeitet, macht diese Darstellung ebenso erklärlich, wie die, dass die gegen den Kamm des Gyrus rectus ansteigende Leiste aus einer Durchflechtung des Fasciculus uncinatus mit Balkenfasern stamme. Bei vollständigem Fehlen des Fasciculus uncinatus, in unserem Falle Drosg, ist diese

Markleiste doch erhalten geblieben. Die Anschauung, dass der ganze basale Rindenbezirk mit Einschluss der basalen äußeren Stirnwindung und seitlichen Hälfte der Stirnrandwindung ein reines Associationsgebiet darstelle, das dem im vorderen Drittel der basalen innern Stirnwindung und in der angrenzenden Stirnrandwindung liegenden Projectionsfelde angehört, scheint nicht haltbar; denn gerade gegen die basalen Windungen tritt an der unteren Fläche des Corpus striatum ein deutlicher Stabkranz ab, der freilich in seiner Durchflechtung mit Balkenstrahlungen und Fasern des Fasciculus uncinatus bei Abfaserungen leicht übersehen werden kann.

Nach Bechterew[46] kommt die frontale Endhirnrindenbahn im wesentlichen aus dem Stirnhirne, zum Theile vielleicht auch aus den Central- und den Inselwindungen; Fasernzüge des Nucleus caudatus zu den Brückenkernen schließen sich ihr an. Sie degeneriert absteigend.

Außerdem beschreibt er Fasern aus den vorderen Hemisphärengebieten zur Substantia nigra und Corpus Luysi und Stratum intermedium.

Letztere Bahn erwähnt auch Monakow[40], der sie im Gyrus frontalis inferior, den vorderen Inselwindungen, und dem vorderen Abschnitte des Klappdeckels entspringen lässt.

Für die vorderen Gebiete des Stirnlappens gibt zwar Bechterew eine völlige Isolierung von subcorticalen Gebilden nicht zu; jedoch erklärt er sich mit einer Sonderstellung derselben als speciell psychisches Gebiet einverstanden.

Nach Monakow liegt der vordere Sehhügelstiel im dorsalen Drittel des vorderen Schenkels der Capsula interna und ist in Verbindung mit dem vorderen und vorderen medialen Thalamuskerne und führt Fasern aus der untern Frontalwindung und deren Umgebung.

Die frontale Brückenbahn liegt im basalen Antheile der Capsula interna.

Diese Angaben von Monakow über die Vertheilung dieser Systeme in der Capsula interna lassen sich auf verschiedenen Durchschnittsebenen sehr leicht bestätigen.

Rutishauser[55] erhob dieselben Befunde am Affen. Nach Abtragung des Stirnpoles degeneriert ein Fasernzug, der in die vorderen und medialen Partien des Sehhügels übergeht, gleichzeitig auch degeneriert die frontale Brückenbahn, die also auch aus den vordersten Rindenbezirken des Stirnlappens Fasern bezieht.

Bei der bisherigen Darstellung des frontalen Stabkranzes wurde eines besonderen Antheiles desselben nicht Erwähnung gethan, den wir nach der Verlaufsrichtung seiner Fasern als innere sagittale Stabkranz-Formation (Stratum sagittale internum) bezeichnet haben.

Dieselbe wird einer gesonderten Darstellung unterzogen, weil sie in der Literatur theilweise als eigenartiges Bündel den Associations-Systemen zugehörig (fronto-occipitale Associationsbahn) beschrieben worden ist.

Von der Mehrzahl der Autoren wird darunter jenes auf Frontalschnitten vertical gestellte ovale Feld grober Fasernbündel verstanden, welches im hinteren Stirn- und Scheitellappen an der Außenwand des Seitenventrikels im Winkel zwischen aufsteigendem Stabkranze und dem Kopfe des Nucleus caudatus gelagert ist, und erst auf

Schnittebenen vor dem Kopfe des Nucleus caudatus sich allmählich erschöpft.

Es besteht aus Fasern, deren Markumhüllung sich zum Theile schlecht mit Hämatoxylin färbt, und die sich zu lockeren Bündeln vereinen. Die Peripherie dieser Stränge wird von dunklen Fasern umsäumt, die außen und oben die lichte Zwischenschicht durchqueren und sich der Corona radiata beimischen.

Das ganze Areal hat etwa Oliven-(Birn-)Form und liegt nur an der früher erwähnten Ventrikelecke dem Stabkranze direct an; in den mittleren Partien der seitlichen Ventrikelwand wird es von demselben durch die lichte Zwischenschicht getrennt; vom Ependym scheiden es die feinen Fasern des Fasciculus nuclei caudati und des Ventrikelgraus, welche aber auch die helleren Antheile des Stratum sagittale internum allenthalben durchsetzen und dadurch gegen dasselbe keine markante Grenze bilden. Gegen das Ventrikeldach zu zieht sich das Feld in eine Spitze aus, aus welcher aufwärts sich entbündelnde Fasern gegen das Durchflechtungsfeld des Stabkranzes mit der Balkenausstrahlung gerichtet sind.

Im Bereiche des Vorderhornes beginnt sich das Areal vom vorderen Rande des Schweifkernes an zu strecken und bildet ein schmales Fasernblatt locker gestellter Bündel längs des oberen und mittleren Drittels der Außenwand des Vorderhornes. Die Bündel liegen daselbst zum Theile schon innerhalb der lateralen Balkenschicht.

Die Fasern nehmen nach vorne immer mehr an Zahl ab und verlieren sich im Niveau der Spitze des Vorderhornes vollständig.

Wenn wir das Bündel in seinem Verlaufe nach rückwärts untersuchen, so ist es auf allen Präparaten nur bis in solche Ebenen scharf abgegrenzt, in welchen der Schweifkern in seinen absteigenden Bogen ins Unterhorn übergeht. Es entspricht dies einer Schnittebene durch das Pulvinar und den hintersten Abschnitt des retro-lenticulären Theiles der Capsula interna. Aber in seinem hinteren Abschnitte ist das Bündel viel schmäler und weniger faserhältig als im vorderen; die größte Ausdehnung erreicht dasselbe auf Frontalschnitten durch die vordere Commissur; nach hinten zu verschmächtigt es sich schließlich auf wenige, meist dunkler gefärbte Fasernbündel.

Weder im vorderen Marke des Stirnlappens noch in dem des Hinterhauptlappens lässt sich ein abgegrenztes Areal als Fortsetzung dieses Bündels auffinden. Es hält sich in seiner Ausdehnung als zusammenhängendes Fasernfeld an die ganze Länge der Capsula interna und ist stirnlappenwärts mächtiger.

Über die Herkunft dieser Fasern sind die Frontalschnitte weniger geeignet Aufschluss zu geben, als die Sagittal- und Horizontal-

Schnittserien. Auf letzteren sieht man einen Theil der aus der Capsula interna hervorbrechenden Stabkranzfasern nicht einfach nach oben ausstrahlen, sondern nach vorne längs des oberen Randes des Corpus striatum umbiegen und in einem Schrägschnitte enden.

Auch den vorderen Rand des Corpus striatum begleiten derartige umbiegende Fasern, die sich dann den vorne ausstrahlenden Corona radiata-Fasern anzuschließen scheinen.

Die Fasern zeigen auch auf Horizontal- und Sagittalschnitten ihre lichte Färbung und sind in den hinteren Abschnitten der Capsula interna viel spärlicher als im Bereiche der vorderen, so dass also auch hier sich eine innigere Beziehung dieses Bündels zum vorderen Scheitel- und Stirnlappen ergibt.

Weitere sichere Ergebnisse lassen sich aus den normalen Gehirnen nicht erheben.

Aus unsern pathologischen Fällen konnten wir ebenso über die Herkunft dieses Fasernfeldes nichts Bestimmtes ermitteln; auffällig war nur im Falle Kogler, dass trotz der weitgehenden Schrumpfung des rechten Stirnlappens eine ausgesprochene Degeneration dieses Feldes nicht bestand und nur eine der allgemeinen Atrophie entsprechende Schrumpfung desselben sich fand.

In beiden Fällen von Porencephalie war es wohl direct mitzerstört, aber bei der gleichzeitigen erheblichen Mitläsion anderer Theile, besonders der Capsula interna, zur Verfolgung der secundären Degenerationen nicht verwendbar.

Durch einen glücklichen Zufall sind wir erst in jüngster Zeit in den Besitz eines Präparates gekommen,*) in welchem das fragliche Areal fast isoliert zerstört war. Bei einer ausgedehnteren Encephalomalacie im hinteren Scheitellappen einer Hemisphäre fand sich in der nicht erweichten Gehirnhälfte in der Höhe des Eintrittes der Commissura anterior (Fig. 48) ein kleiner Erweichungsherd, der das Stratum sagittale internum nebst einem kleinen Theile des angrenzenden Kopfes des Nucleus caudatus zerstörte. Vom Stabkranz war nur der Theil des Fußes der Corona radiata mitbetroffen, dem das Areal aufliegt. Vom letzteren blieb nur die aufwärts gerichtete Spitze des birnförmigen Feldes erhalten.

Mit Ausnahme dieses Theiles war nun das ganze Feld unmittelbar vor dem Herde (Fig. 49) degeneriert; der Degenerationsbezirk grenzt sich schon makroskopisch deutlich sichtbar in seiner ovalen Form von der Umgebung ab. Die Querschnittbündel fehlen in demselben voll-

*) Das Gehirn wurde vom Herrn Assistenten Dr. Hartmann eingehend untersucht, und verweisen wir auf die erfolgende eingehende Beschreibung desselben in der Zeitschrift für Heilkunde.

kommen, dagegen sind jene dunklen, feinen Faserzüge erhalten geblieben, welche normalerweise die Zwischenräume der lichten Querschnittbündel ausfüllen. Sie lassen sich einerseits deutlich bis in das subependymäre Grau und den Fasciculus nuclei caudati (Fnc.) verfolgen; rindenwärts bilden sie jene Fasern, welche, den Fuß des Stabkranzes schief nach außen und unten durchquerend, in die äußere Kapsel gelangen. Auf normalen Schnitten lässt sich nie mit Sicherheit entscheiden, ob diese reichlichen, gegen die Capsula externa gerichteten Fasernzüge dem hier besprochenen Felde des inneren Sagittalbündels oder dem Fasciculus nuclei caudati entstammen.

Aus diesem Befunde, dass dieselben bei Degeneration des Stratum sagittale internum erhalten bleiben, lässt sich mit Bestimmtheit ihr Ursprung aus dem subependymären Grau nachweisen.

Die Degeneration des birnförmigen Feldes verkleinert sich nach vorne zu allmählich in der Weise, dass sich im unteren, der Capsula interna aufliegenden Theile markhältige Bündel sammeln, durch deren allmähliche Zunahme der Degenerationsbezirk immer mehr und mehr nach oben zu eingeengt wird. Auf einem Schnitte durch die hinteren Antheile des Balkenknies (Fig. 50) ist das Areal fast vollständig wieder mit seinen charakteristisch formierten Fasernbündeln besetzt; der degenerierte Bezirk sitzt nur mehr als ganz kleine Kappe dem größeren markhältigen Theile auf. Dieser Rest der ursprünglich ausgedehnten Degeneration verschwindet rasch gänzlich, und das Feld zeigt im Bereiche des Vorderhornes wieder seine normale Configuration.

Wir sehen also aus diesem Befunde mit Sicherheit, dass im Stratum sagittale internum nicht einfach lange, von hinten nach vorne ziehende Fasern gelegen sind, sondern dass ein beständiges Zufließen und Ausstrahlen derselben stattfindet, und zwar in der Weise, dass auf einem beliebigen Querschnitte die in den oberen Antheilen des Feldes gelegenen Bündel den größten Weg zurückgelegt haben und sich bald rindenwärts entbündeln, während die basalen Antheile immer neuen Fasernzuwachs erhalten.

Dieser Zuwachs kann aber von nirgends andersher geschehen, als aus der benachbarten Capsula interna, aus welcher ein Theil der Fasern, statt sich direct nach aufwärts zu richten, nach vorne umbiegt und erst allmählich, nachdem er eine Strecke in dieser Richtung zurückgelegt hat, sich rindenwärts entbündelt.

Dies ereignet sich im ganzen Bereiche der Capsula interna, und damit erklärt sich das fortwährende Zuströmen und Austreten von Fasern.

Nach hinten vom Herde ist das Feld nicht degeneriert, jedoch deutlich kleiner als auf der andern Seite: die Fasernbündel sind wie

geschrumpft, atrophisch. In den hintersten Ebenen, auf denen das Feld noch vorhanden ist, zeigt es jedoch keinen auffälligen Unterschied gegen das der andern Seite; auch dieser Befund beruht darauf, dass die Fasern nur eine kürzere Strecke in diesem Areale verlaufen.

Vom Herde aus lässt sich in die Capsula interna ein schmaler Degenerationsstreifen verfolgen, bis in das mittlere Drittel des Pes pedunculi; diese Degeneration hängt wohl mit der gleichzeitigen Erweichung von Pyramidenfasern im Fuße des Stabkranzes zusammen.

Eine derartige, beschränkte Verletzung des fraglichen Feldes ist bisher noch nie beschrieben worden; und sie ermöglicht uns, im Zusammenhange mit den übrigen Untersuchungen unsere Anschauungen dahin zu formulieren: Das Stratum sagittale internum (sogenannter Fasc. fronto-occip. einzelner Autoren — insoweit damit jenes Fasernfeld gemeint ist, welches in der Ecke zwischen aufsteigendem Stabkranze und Nucleus caudatus gelegen ist) ist kein Associationsbündel, sondern ein Theil des Stabkranzes; es enthält Fasern, welche aus der inneren Kapsel sich nicht direct gegen die Rinde zu entbündeln, sondern anfänglich nach vorne umbiegen, um sich vorwiegend in die Windungen längs der Mantelkante (vielleicht auch der medialen Rinde) zu entbündeln.

Dies ergibt sich sowohl aus den engen Beziehungen dieses Fasernfeldes zur Capsula interna, als auch daraus, dass es nach vorne zu an Fasern reicher ist, als in seinen hinteren Antheilen. Auch die eigenthümliche Vertheilung der degenerierten und nicht degenerierten Partien dieses Feldes findet durch diese Deutung ihre einfachste und natürlichste Erklärung.

Die dunklen, zarten Fasern, welche in der Peripherie dieser Bündel sich abheben, sind, soweit sie nicht durch ihr dickeres Caliber als zur Rindenentbündelung der Querschnitte gehörig sich kenntlich machen, Durchflechtungsfasern aus dem Fasciculus nuclei caudati gegen die Capsula externa.

Sachs[47] (später Schröder) hat schon früher die Anschauung vertreten, dass die Fasern dieses Areals dem Stabkranze zugehören und aus weiter hinten gelegenen Theilen der Capsula interna stammen, die nach vorne umgebogen sind.

Meynert[37] beschreibt sie als Fasciculi fronto-subependymales, die einen Theil des frontalen Stabkranzes bilden und in mehr longitudinaler Richtung, theils durch den Streifenhügel, theils am äußeren Rande des letzteren in die Gürtelschicht des Sehhügels eintreten. (Fig. 21. O.)

Schnopfhagen[39] nimmt einen Zusammenhang dieses Bündels mit den früher erwähnten, gegen die Capsula externa hintretenden Fasern an. Diese Fasern aus der Capsula externa sammeln sich in einem dreieckigen Durchflechtungsfelde quergetroffener Fasern im Winkel zwischen Stabkranz und Nucleus caudatus, in welches von oben her Balkenfasern einstrahlen. Dasselbe enthalte

aber auch Streifenhügelfaserung. Es reicht mit rasch verjüngter Spitze bis fast zur hakenförmigen Krümmung des Balkens. Er rechnet dasselbe also größtentheils zur Balkenstrahlung, ebenso, wie seinerzeit Wernicke[28], der es für einen in die Capsula interna eintretenden Balkentheil hielt.

Nach Edinger[33] stammen seine Fasern aus dem Marklager des Hinter- und Seitenhornes und ziehen lateral vom Seitenventrikel dicht unter dem Balken an der dorsalen Kante des Nucleus caudatus. Er bezeichnete es früher als Fasciculus nuclei caudati, jetzt als Fasciculus fronto-occipitalis. Es bestehe nur zum geringen Theile aus langen Fasern; das Tapetum ist wahrscheinlich die caudalste Ausstrahlung desselben.

Dejerine[41] hält es für ein aus der ganzen Ausbreitung des Stirnlappens stammendes Fasernsystem, das in die Capsula externa, den Temporal- und Occipitallappen ausstrahlt (Fasciculus fronto-occipitalis), wobei es das Tapetum bildet.

Flechsig[12] beschreibt diese Fasern ebenfalls zum Stabkranze gehörig.

Mit der Constatierung der Thatsache, dass das innere Sagittalbündel ein Stabkranzantheil ist, kommt aber die noch strittige Frage über das Vorhandensein eines fronto-occipitalen Associations-Fasernsystems keineswegs zum Abschlusse. Der bei Balkenmangel und frühzeitigen Balkendefecten regelmäßig erhobene Befund eines mächtigen medialen Längsfasernstratums hat bis heute eine sehr widersprechende Deutung erfahren, einerseits, dass daselbe nur einem heterotop verlaufenden Balken entspricht, anderseits, dass dasselbe ein wahres, auch normalerweise vorhandenes fronto-occipitales Längsbündel darstellt, das durch den Balkendefect in besonders deutlicher Weise hervortritt.

Für diese Verhältnisse ist die eingehende Untersuchung des folgenden Fasernsystems des Stirnlappens von besonderer Wichtigkeit.

2. Fasciculus nuclei caudati und Faserung des subependymären Graus (Fasciculus longitudinalis medialis).

Unter Fasciculus nuclei caudati fasst Sachs[47] die ganze im subependymären Grau gelegene Faserung zusammen, welche ein Associations-System dieses Ganglions darstelle und nur spärlichere Beziehungen zur Gehirnrinde aufweise.

Sein Areal ist nicht überall von derselben Ausdehnung.

Am größten ist es im Stirnhirne im Bereiche des Vorderhornes, also noch vor dem Nucleus caudatus, verschmälert sich gegen den Scheitellappen zu an der Außenwand des Seitenventrikels und biegt mit der Cauda nuclei caudati in das Unterhorn des Schläfelappens ab.

Wir wollen vorwiegend den dem Stirnlappen angehörenden Theil desselben ins Auge fassen.

Die Fasern sind zart und dünn, färben sich lichtblau mit Hämatoxylin und bilden einen lockeren Filz, der aber nicht überall

gleich dicht ist. Eine dichtere Anhäufung quergetroffener (auf Frontalschnitten), also longitudinal verlaufender Fasern findet sich regelmäßig an der oberen äußeren Ecke des Seitenventrikels und im Vorderhorn an der lateralen Ventrikelwand. Die Querschnitte nehmen ein nahezu ebenso großes Areal ein, als z. B. das Cingulum. Ein Theil von Fasern überzieht die Oberfläche des Nucleus caudatus wie eine Kapsel und dringt auch in das Innere dieses Ganglions ein.

Die Zahl der Fasern dieses Areals ist aber viel größer als es zum Zwecke der Verknüpfung der einzelnen Niveaus des Nucleus caudatus nöthig wäre.

Es ist weiter ersichtlich, dass dieses subependymäre Grau auch mit einem schmalen Streifen an die Unterseite des Balkenkörpers am Dache des Ventrikels sich fortsetzt.

Auch ist die Abgrenzung gegen den Balken keine scharfe; man sieht Fasern in den Balken hineinziehen, denselben durchsetzen. Besonders deutlich ist auf Horizontal- und Sagittalschnitten ersichtlich, dass sich aus diesem Areale Garben von Fasern durch den Balken hindurch entbündeln und im weißen Marklager verschwinden; sehr scharf hebt sich dabei ein dichterer Faserzug in der Richtung gegen den Stirnpol ab.

Weiter wurde schon früher beschrieben, dass auch Fasern nach außen durch die Formation der inneren Sagittalschicht hindurchziehen und gegen die Capsula externa hin verlaufen.

Dieses Fasernfeld hat also viel weitere Beziehungen, die über das Gebiet des Nucleus caudatus hinausreichen, und kann nur zum geringeren Theile einer einfachen Verknüpfung der Theile desselben dienen. Ja eine gewisse Unabhängigkeit von diesem Ganglion drückt sich gerade darin aus, dass dieses Areal vor demselben am größten und faserreichsten ist, und dass diese Fasern in der oberen äußeren Ecke der Wand des Seitenventrikels viel dichter liegen als unmittelbar in der Umgebung des Nucleus caudatus.

An pathologischen Fällen war ersichtlich, dass dieses Areal nicht auf lange Strecken degeneriert ist. Im Falle Trattnik war es trotz vollständiger Unterbrechung im hinteren Stirnlappen in den vorderen Antheilen noch faserhaltig und deutlich nachweisbar, ebenso in den Fällen Drosg und Lang, obwohl in diesen Fällen außerdem der Nucleus caudatus in großer Ausdehnung mitzerstört war. Bei ausgedehnten Läsionen der Convexität der Stirnlappen (Fall Kogler) und des Scheitellappens (Fall Rumpf) zeigte sich dagegen das subependymäre Grau hochgradig faserverarmt und gelichtet.

Es ergeben sich uns somit aus den bisherigen Untersuchungen für dieses Fasernstratum unzweifelhafte Beziehungen zum Nucleus

caudatus, der Rinde des Stirn- und Scheitelhirnes, auch mit der der Convexität, zur Capsula externa und wahrscheinlich auf dem Wege des Balkens ein Zusammenhang mit dem gleichen Areale der andern Seite. Da es sich in keinem nachweisbaren Zusammenhange mit der Stabkranzfaserung zeigt, kann es nur zur associativen Verknüpfung der erwähnten Gehirntheile dienen. Kurz, wir sehen in der Faserung des Ventrikelgraus ein ausgedehnteres, medial vom Stabkranze gelegenes Associations-Stratum der Hemisphäre, welches zur Verknüpfung der Rindentheile auf kürzere und längere Strecken dient, und auch eine Verbindung der medialen Rindentheile mit der Convexität vermittelt. Der Fasciculus nuclei caudati ist in dasselbe einbezogen, ein Theil desselben, der entsprechend der ursprünglichen Bedeutung des Nucleus caudatus als eines Rindentheiles diesen auch mit der übrigen Rinde in Zusammenhang bringt.

Die gleiche Bedeutung hat ja auch das Putamen des Linsenkernes, und die in die Capsula externa absteigenden Züge dienen zum Theile wohl auch einer associativen Verknüpfung dieser beiden Rindenabkömmlinge. Diese Faserzüge unterscheiden sich in ihrer Färbung auch gar nicht von denen, welche in den grauen, die Capsula interna durchsetzenden Verbindungsspangen zwischen dem Nucleus caudatus und Nucleus lenticularis gelegen sind. Ähnlich der associativen Verknüpfung des Corpus striatum stellt sich auch durch die Stria cornea der Zusammenhang des Nucleus caudatus mit dem Nucleus amygdalae dar, so dass sich eine enge Verbindung der aus der Rindenanlage hervorgegangenen Ganglien nachweisen lässt.

Die Faserung des Ventrikelgraus hat somit eine viel größere Bedeutung und ausgedehntere Beziehungen zur Rindenoberfläche, als ihr Sachs zuschreibt.

Die genauen Beziehungen zu den einzelnen Windungszügen der Gehirnoberfläche sind einer eingehenden Untersuchung vorbehalten. Feststehend sind nur die besonders ausgiebigen Beziehungen dieser Faserung zum Stirnlappen, in dessen Bereiche sie in allen Fällen am mächtigsten ist. Wir müssen uns vorstellen, dass die zahlreichen, aus der Frontalregion der Hemisphäre zuströmenden Bündel sich in ihrem Verlaufe nach rückwärts allmählich erschöpfen, indem sie zum Theile ins Corpus striatum, zum Theile wieder in andere Rindengebiete ausstrahlen. Denn deutlich bleibt ein Theil derselben erhalten, wenn auch der Nucleus caudatus und das Putamen des Linsenkernes auf weite Strecken zerstört sind. Das in der äußeren oberen Ventrikelecke verlaufende Querschnitt-Areal enthält auch längere Fasern, die bis in die hinteren Scheitellappenpartien ziehen. Ob und wie sie hier zum Hinterhauptlappen ausstrahlen, können wir aus den vorliegenden

Präparaten nicht entscheiden. Dagegen lässt sich mit Sicherheit in Zingerles Fall von Balkendefect[56] nachweisen, dass diese Querschnittbündel, die sich durch ihre zarten Fasern sehr deutlich gegen die Stabkranzstrahlung (auch gegen das Stratum sagittale internum) abheben und von derselben abgrenzen lassen, jenen medialen Längsfaserzug bilden, der nach hinten in das Tapetum des Hinterhornes übergeht.

Wie die Faserung des Ventrikelgraus im allgemeinen, sind in diesem Falle auch diese feinen Querschnittbündel faserreicher und nehmen ein ausgedehnteres Areal ein, als im normalen Gehirne. Es hat also die Faserung des subependymären Graus bei einem in der Entwickelungszeit stattgefundenen Balkendefecte eine besonders starke Entwickelung erfahren und ist infolgedessen umso leichter in ihren Beziehungen zu den übrigen Gehirntheilen überschaubar.

Diese feinen Querschnittbündel an der lateralen Wand des Seitenventrikels biegen nach rückwärts zu allmählich in Schräg- und Längsschnitte über und bilden dadurch im Tapetum des Hinter- und Unterhornes ein massiges Fasernlager unter dem Ependym, nach vorne zu im Bereiche des Vorderhornes, woselbst die Balkenformation erhalten geblieben ist, setzen sie sich ohne scharfe Grenze in das dunkelgefärbte, faserreiche subependymäre Grau fort; anderseits war auch nachzuweisen, dass sie mit dem am Dache des Ventrikels gelegenen Balkenrudimente zusammenhängen, in welchem ebenfalls nur feine, sagittal, d. h. von vorne nach hinten verlaufende Fasern sich zeigten. Schon bei der damaligen Erläuterung wurden diese beiden Fasernlagen als Theile eines zusammengehörigen Fasernareals aufgefasst, und können wir jetzt noch darauf verweisen, dass auch aus unsern übrigen Befunden sich eine Fortsetzung der Faserung des subependymären Graus an die Unterfläche des Balkenkörpers und zwischen die Bündel desselben ergeben hat. Sehen wir noch, dass aus ihm, ebenso wie normal aus dem Ventrikelgrau reichlich Fasern in die Capsula externa ausstrahlen, so lässt sich mit Sicherheit folgern, dass das in Zingerles Falle die Seitenventrikelwandungen austapezierende Fasern-Stratum in seiner Lage und seinen Beziehungen vollkommen der Faserung des subependymären Graus entspricht und mit demselben identisch ist. Es hat nur eine massigere Entwickelung erfahren als gewöhnlich und bildet ausschließlich auch das Tapetum des Unter- und Hinterhornes, für welches im normalen Gehirne noch andere Fasern-Systeme in Betracht kommen. Nachdem sich uns nun die Identität des beim Balkendefecte gefundenen medialen Längsfaserzuges mit der Faserung des subependymären Graus gezeigt hat, müssen wir auch darangehen zu unter-

suchen, wie sich derselbe zu dem bei balkenlosen Gehirnen gefundenen medialen Längsfasern-Stratum verhält, das bald als heterotoper Balken, bald als fronto-occipitales Associationsbündel beschrieben worden ist. Zingerles Fall hat für diese Frage dadurch eine principielle Bedeutung, als er ein Gehirn betrifft, in welchem der schon gebildete Balken durch einen Erkrankungsprocess wieder zugrunde gegangen und dessen Fasern secundär einem Schwunde anheimgefallen sind. Es kann daher von einem heterotopen Verlaufe der Balkenfasern — und dies gibt auch Schröder[57] zu — keine Rede mehr sein.

Lässt sich also nachweisen, dass der in Zingerles Fall gefundene Längsfaserzug sich nicht von dem des balkenlosen Gehirnes unterscheidet, so fällt damit auch die Sachs'sche Theorie über die Bedeutung desselben bei Balkenmangel und ist erwiesen, dass derselbe eine selbständige, vom Balken direct unabhängige Fasernbahn darstellt. Aus der übereinstimmenden Darstellung aller Autoren geht hervor, dass das fragliche Längsbündel im balkenlosen Gehirne im Stirnhirne am mächtigsten ist, daselbst der medialen Wand des Vorderhornes anliegt; im Bereiche des Seitenventrikels bildet es das Dach desselben, biegt noch im Bereiche des Sehhügels auf die laterale Wand des Seitenventrikels über und geht nach rückwärts in das Tapetum des Hinter- und Unterhornes über. Wenn wir vom Stirnhirne selbst absehen, stimmt diese Beschreibung vollständig mit der überein, die Zingerle in seinem Falle von dem am Ventrikeldache verlaufenden Längsfaserzuge machen konnte, der nach hinten zu ebenso immer mehr der Faserung an der lateralen Ventrikelwand sich zugesellte und mit derselben in das Tapetum übergieng. Dass dieses Bündel nicht so mächtig war wie bei balkenlosen Gehirnen, in welchen es als kolbig verdickt geschildert wird, erklärt sich durch den hochgradigen Hydrocephalus internus, durch welchen eine Verschmälerung und Streckung, und wahrscheinlich Fasernverarmung dieses Areals erfolgt ist. Was nun die Faserung an der lateralen Wand des Seitenventrikels in den vorderen Theilen des Scheitellappens anlangt, so liegen für das balkenlose Gehirn fast keine Angaben darüber vor. Das subependymäre Grau wird fast durchschnittlich gar nicht in seiner Configuration eingehender geschildert. Probst[58] beschreibt nur die Fasern aus dem Stabkranz-Antheile, den wir als Stratum sagittale internum bezeichnet haben. Auch aus den Abbildungen der verschiedenen Fälle ist nichts Sicheres zu entnehmen. Dadurch wird der Vergleich mit dem Falle Zingerle sehr erschwert. Und doch ist gerade in diesem Falle dieser Fasernantheil von Wichtigkeit, da aus ihm die größere Masse der Fasern hervorgeht, die das Tapetum des Hinterhornes bilden. Denn der Längsfaserzug am Dache des Ventrikels

ist viel zu schmächtig, als dass er jemals die mächtige Tapetumfasernlage bilden könnte, die sich besonders deutlich an dem Schnitte demonstriert, den Anton[59] in seiner Mittheilung in der „Wiener klinischen Wochenschrift“ reproducieren ließ.*)

Eine Übereinstimmung mit dem balkenlosen Gehirne ist vielleicht nur dadurch möglich, dass wir eben wieder die hochgradige Erweiterung des Seitenventrikels und die dadurch hervorgerufene Streckung der lateralen Wand desselben berücksichtigen. Gewöhnlich bildet der Seitenventrikel einen schmalen Spalt, die laterale Wand ist niedrig, die Distanz vom Nucleus caudatus bis zur oberen äußeren Ventrikelecke ist klein. Im Falle Onufrowicz[60] sehen wir auch thatsächlich, wie der Längszug am Dache des Ventrikels bis nahe an den Nucleus caudatus hinanreicht. Denkt man sich den Ventrikel erweitert, so würde auch in diesem Falle ein Theil der Fasern an die laterale Wand zu liegen kommen. Übrigens sieht man auch sonst bei Hydrocephalien, wie die an der oberen äußeren Ecke gelegenen Querschnitte des Ventrikelgraus an der äußeren Ventrikelwand auseinanderrücken und längs derselben sich anordnen. Kurz, wir nehmen an, dass zum Theile die im balkenlosen Gehirne auf ein kleineres Feld zusammengedrängten Fasern des Längzuges beim Balkendefecte Zingerles durch die hochgradige Erweiterung auseinandergeschoben sind und auf ein größeres Areal, auch an der lateralen Wand des Seitenventrikels, sich verbreiten. Für einen Theil dieser Fasern an der lateralen Ventrikelwand ist aber sicher, dass sie an dieser nach vorne in das Grau der lateralen Wand des Vorderhornes sich fortsetzen. Dafür spricht auch der Befundim Falle Probst[58], der „an der lateralen Seite des Balkenlängsbündels im obersten Winkel des Ventrikels eine weniger gut abgegrenzte Partie von feinen längsverlaufenden Fasern fand, die zum Theile einen Streifen unter das Balkenlängsbündel hineinsenden und zu diesem gehören“. Diese Fasern können nur mit den im normalen Gehirne in der oberen äußeren Ventrikelecke gelegenen Querschnitten des Ventrikelgraus übereinstimmen und die beim hydro-

*) Durch diesen continuierlichen Übergang dieses Fasern-Stratums der lateralen Ventrikelwand in das Tapetum erledigt sich auch der Einwand Schröders[57], dass dasselbe jenem Theile des Stabkranzes angehöre, den Sachs als reticuliertes Stabkranzfeld bezeichnet (Stratum sagittale internum). Diese Fasern heben sich sowohl durch ihre geringere Dicke als auch lichtere Färbung gegen die Corona radiata ab. Dass sie aber, wie im normalen Gehirne, dem Stratum sagittale internum dicht anliegen und sich mit den Fasern desselben an dieser Stelle vermischen, hat auch Zingerle irrthümlicherweise veranlasst, beide in einen engeren Zusammenhang zu bringen, freilich nur auf Grund der damaligen Annahme, dass das innere sagittale Bündel dem Associations-Systeme zugehöre und nach rückwärts in das Mark des Hinterhauptlappens sich fortsetze.

cephalen Balkendefecte, wie bei jeder starken Ventrikel-Erweiterung, einen größeren Theil der lateralen Ventrikelwand einnehmen. Aus ihnen beschreibt Probst, wie es auch Zingerle in seinem Falle sehen konnte, „wellig verlaufende, am Frontalschnitte längs und schief getroffene Fasern, gegen den ventralen und lateralen Theil des Balkenlängsbündels hin“.

Aus der bisherigen Erläuterung ergibt sich wohl als feststehende Thatsache, dass der im Falle Zingerle vorhandene Längsfaserzug mit dem bei balkenlosen Gehirnen gefundenen identisch ist. In seiner Lage und seinen Beziehungen zum Tapetum des Hinter- und Unterhornes entspricht er demselben so vollkommen, dass man ihn nicht ohne Widerspruch in dem einen Gehirne als heterotopen Balken, in dem andern in abweichendem Sinne deuten kann, wie dies Schröder versucht hat. Im Sinne der obigen Ausführungen über die principielle Bedeutung des Falles Zingerle müssen wir die Sachs'sche Theorie als widerlegt erachten, und diesen Längsfaserzug als aus der Faserung des subependymären Graus hervorgegangen bezeichnen.

Dieses Längsbündel hat also sein Analogon im normal entwickelten Gehirne und unterscheidet sich, wie schon erwähnt, nur dadurch, dass es unter den gegebenen, pathologischen Verhältnissen einerseits eine stärkere Entwickelung erfährt als gewöhnlich, anderseits durch das Fehlen des Balkens mehr isoliert zur Ansicht kommt. Unsere Anschauung, dass dasselbe ein Theil eines medialen Associationsstratums ist, findet auch durch die Befunde Probsts directe Bestätigung. Dieser fand es ebenso, wie wir an der Faserung des subependymären Graus beobachteten, aus kürzeren und längeren Fasern bestehend, ein Theil desselben entspringt und endigt wieder im Stirnhirne, es findet ein beständiger Zu- und Abfluss auch aus den Windungen des Scheitellappens statt. Dieses Längsbündel dient einer engen associativen Verknüpfung ausgedehnter Rindenfelder sämmtlicher Hirnlappen, nicht nur der medialen, sondern auch mit der convexen Oberfläche. Dass dasselbe auch Fasern aus Windungen bezieht, in denen normalerweise Balkenfasern einstrahlen, ist wohl nichts Merkwürdiges und kann nicht als Beweis der Sachs'schen Hypothese verwertet werden.

Die Frage, wie sich dieses mediale Associationsstratum im normalen Gehirne zum Tapetum des Unter- und Hinterhornes verhält, geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus und lässt sich auch aus unsern Untersuchungen nicht endgiltig lösen.

Die Bedeutung dieses Fasernsystems ist viel zu eng gefasst, wenn man es nur als fronto-occipitales Associationsbündel bezeichnet. Seine

compacte Verlaufsrichtung medial vom Stabkranze und seine ausgedehnten Beziehungen zur Rinde und zu den ganglionären Rindenabkömmlingen rechtfertigen die von uns in Vorschlag gebrachte Bezeichnung desselben „Fasciculus longitudinalis medialis“ des Hemisphärenmarkes.

Unsere Befunde stimmen mit denen von Muratoff[49] überein, der das Längsbündel im balkenlosen Gehirne mit seinem bei Hunden gefundenen Fasciculus subcallosus identificiert, von dem er auch angibt, dass ein Theil seiner Fasern horizontal unter dem Balken verläuft. Sein hinterer Abschnitt gehe in das Tapetum über. Der im Winkel zwischen Stabkranz und Balkenfaserung gelegene Antheil entspricht unserem Querschnitt-Areale in der oberen äußeren Ventrikelecke.

Schröder[57], Marchand[61] und Probst[58] vertreten, wie erwähnt, die Hypothese von Sachs.

Kölliker[50] lässt den sogenannten „Fasciculus nuclei caudati“ aus einer oberflächlichen feinen Lage von Fasern an der Peripherie des Nucleus caudatus und aus im äußersten Theile der großen Kerne des Streifenhügels verlaufenden Fasern bestehen, die von der Markmasse der Hemisphären kommen und vielleicht eine Strecke der Oberfläche entlang verlaufen. Die Verbindungen mit der Hirnrinde sind bei Thieren reichlicher als beim Menschen.

Marinesco[53] fand ähnlich wie Bianchi und Algeri[52] und Gudden[14] nach Abtragung der Stirnlappen Entartung von Fasern im Nucleus caudatus, die er als Theile einer Rinden-Streifenhügelbahn auffasst.

Nach Sachs[47] begleitet der Fasciculus nuclei caudati den Nucleus caudatus längs seines ganzen äußeren Randes lateral und ventral vom Balken im äußeren oberen Winkel des Seitenventrikels und bildet die laterale Wand des Seitenventrikels. Es überzieht dieses Ganglion mit einer Kapsel und verkleinert sich nach rückwärts. Er nimmt an, dass seine Fasern aus der Rinde des Stirn- und Scheitellappens und der Insel entspringen.

Schnopfhagen[39] bezeichnet die Streifenhügel-Rindenbahn als Stabkranzfaserung. Die innerste, unter dem Ependym gelegene Faserung gehört ihm an, die durch ihre zarten, bindegewebsartig durchflochtenen Züge auffällt.

Frontalwärts strahlen sie in der Richtung der Radien des Bogens aus, den die Corona radiata und Balken zusammen bilden. Der Schwanzkern beziehe seine Einstrahlung vorwiegend aus dem Stirnlappen, der Linsenkern aus den hinteren Hemisphären-Antheilen.

Auch Meynert[37] deutete diese Faserung als erstes Glied des Projectionssystems. Der beim Menschen mächtigere Nucleus caudatus empfange seine Einstrahlungen aus der der Capsula interna zugewendeten Fläche.

Die Auffassung dieser Faserung als Stabkranzantheil wurde schon von Wernicke[28] richtiggestellt und sie den Associationssystemen zugewiesen.

Nach Edinger[33] scheint der größere Theil der Fasern des Nucleus caudatus aus dem Nucleus caudatus zu kommen und wieder in denselben zurückzukehren. Es ist nicht scharf abzutrennen von dem Fasernzug, den er als Fasciculus frontooccipitalis bezeichnet.

Flechsig[12] beschreibt neben dem Cingulum verlaufende Fasern, welche sowohl die Sehsphäre als auch das parietale Associationscentrum mit dem frontalen zu verbinden scheinen.

Den „Fasciculus subcallosus“ rechnet er zum Stabkranze.

Dejerine[41] nennt den Fasciculus fronto-occipitalis ein langes inneres Associationsbündel, welches den Schläfe-Hinterhaupt-Lappen mit dem Stirnhirne verbindet, desgleichen mit der Großhirn-Convexität vermittels der Capsula externa. Er theilt dieses Bündel in die Substance sub-ependymaire und das äußere complicierte Bündel OF, welches auch Projectionsfasern beigemengt enthält.

Auch Dejerine rechnet die Faserung des Ventrikelgraus (substance grise sous-ependymaire) noch seinem Fasc. fronto-occip. hinzu.

Bechterew[46] nimmt ebenfalls Beziehungen des Fasc. nucl. caudati zum Tapetum an, das aber zum größeren Theile aus dem Balken gebildet wird. — Auch er identificiert den Fasc. nucl. caud. mit dem Fasc. subcallosus und dem Fasc. fronto-occip. und fand dessen Fasern später markhaltiger werdend, als die der Corona radiata und des Balkens.

Römer[62] stellt die Existenz eines fronto-occip. Längsbündels in Abrede.

3. Der Balken.

Der Balken zeigt in der Lagerung seiner Fasern in allen seinen Theilen gleichartige Verhältnisse. Genau so wie er an seinem hinteren Ende zum Splenium anschwillt, weil er noch weiter rückwärts gelegene Rindenantheile zu versorgen hat, muss er auch an seinem vorderen Ende die Fasern, welche in die vordersten Stirnlappenbezirke ausstrahlen, zur Formation des Genu zusammendrängen.

Im freien Balkenkörper durchflechten sich seine Bündel innig, ohne dass sich ein bestimmtes Lagerungsverhältnis nachweisen ließe.

Bald nach seinem Eintritte in die Hemisphäre — noch am Dache des Ventrikels und entsprechend dem äußeren Rande des Cingulums — beginnt er sich zu entbündeln, zieht aber noch als zusammenhängendes Stratum über das Dach des Ventrikels nach außen und bekleidet das obere Drittel der lateralen Wand des Seitenhornes, indem er in Form eines spitzen Hakens über die obere Ecke nach außen umbiegt. Ebenso biegt er im Bereiche des Vorderhornes um den Boden desselben auf das untere Drittel der äußeren Wand desselben, als auch um die nach vorne gerichtete Spitze des Vorderhornes an die äußere Fläche, wobei die Fasern einen kurzen rückläufigen Verlauf nehmen.

Das Balkenstratum liegt direct als innerste Schicht dem Ventrikelgrau an. Das Vorderhorn wird somit von der medialen Seite her allenthalben von Balkenstrahlungen eingehüllt, die über das Dach und unterhalb des Bodens desselben, sowie an der Spitze theilweise auf die äußere Wand umbiegen. Aber nur in den vordersten Antheilen der lateralen Vorderhornwand ist dieser Balkenbelag ein vollständiger; nach rückwärts bleibt das mediale Drittel derselben davon frei; in diesem Bereiche liegt die vorderste Ausstrahlung des inneren sagittalen Bündels.

Im Verhältnis zum Balkenquerschnitte bildet dieser laterale Theil der Balkeneinstrahlung einen schmalen Saum, die Fasern sind auf Frontalschnitten vorwiegend quergetroffen; gegen die Basis des Stirnlappens zu, unterhalb des Bodens des Vorderhornes, bildet die Balkenform einen langen, tief in das Marklager hineinreichenden Zapfen, der sich der längsovalen Gestalt des Ventrikelgraus daselbst anpasst.

Das Verhältnis des zusammenhängenden Balkenstratums zu den gegen die Rinde ausstrahlenden Fasern ist nun nicht etwa ein derartiges, dass die letzteren in so continuierlichem Verlaufe sich aus ersterem entbündeln, dass sie einfach die Richtung gegen die betreffende Windung einschlagen.

Die Fasern der Rindenausstrahlung treten in radiären Strahlen aus dem compacten Balkenareale hervor und bilden mit demselben nahezu einen rechten Winkel. Das Balkenareal legt sich annähernd in einem Bogen um den Seitenventrikel. Die Rindenausstrahlung bildet die verlängerten Radien dieses Bogens, die gegen einen im Ventrikel gelegenen ideellen Mittelpunkt convergieren. Dieses Verhältnis ist überall für den Balken typisch, wenn man beliebige Antheile der Rindenausstrahlung bis in den Balken hinein verfolgt; niemals treffen die ausstrahlenden Bündel mit demselben so zusammen, dass sich die Fasern in continuierlicher Richtung fortsetzen.

Sie ändern also plötzlich ihren Verlauf, bevor sie gegen die Rinde ziehen; ja an der lateralen Ventrikelwand ist auch deutlich ersichtlich, dass sie noch vorher aus der frontalen in eine sagittale Verlaufrichtung abbiegen, also auf Frontalschnitten im Querschnitt zur Ansicht kommen. Und dann erst treten aus diesen Querschnitten Fasernstrahlen durch das Hemisphärenmark hindurch. Auch für die Faserung aus der Balkenmasse am Ventrikeldache ist ein kurzer sagittaler Verlauf wahrscheinlich. Denn in den unteren Lagen desselben findet sich regelmäßig eine größere Zahl dunklerer Querschnitte, die sich durch ihre größere Dicke von den feinen Fasern des Fasciculus longitudinalis medialis abheben, und aus denen Fasernzüge die oberen Schichten des Balkens durchqueren. Der Verlauf der Balkenfasern ist also ein derartiger, dass die am Ventrikeldache einstrahlenden parallelen Züge aus der horizontalen in eine kurze sagittale Richtung (d. h. nach vorne) umbiegen und dann im rechten Winkel gegen die Rinde zu verlaufen. An der äußeren Ventrikelwand bedeutet dieser kurze sagittale Verlauf ein Abbiegen der Fasern nach hinten, wie wir ja an der rückläufigen Balkenschicht im vordersten Theile der lateralen Vorderhornwand mit Sicherheit nachweisen konnten, und wie sich auch im Falle Trattnig zeigte, in welchem trotz totaler Unterbrechung des Balken-

körpers noch die Querschnitte an der lateralen Ventrikelwand zum Theile erhalten waren, die nur aus vorderen Balkenebenen stammen konnten. Weiter zeigt aber die Balkenstrahlung noch folgende charakteristische Eigenthümlichkeit: Zu den medialen und oberen Rindengebieten strahlen nicht etwa die zunächst gelegenen oberen Fasernlagen des Balkens aus, sondern stets durchbrechen die den ventrikelwärts gelegenen Schichten entstammenden Fasern die ganze Dicke des Balkens, um in die oberen und medialen Windungen der Hemisphäre zu gelangen, und die obersten Fasernlagen ziehen am Dache des Ventrikels vorbei bis zur oberen Ventrikelecke und die angrenzenden Theile der lateralen Ventrikelwand und entbündeln sich zu den unteren äußeren Windungen der Convexität. Am Genu corporis callosi ziehen diese innersten Fasern zu den vorderen Antheilen der medialen Hemisphärenwand bis zum Stirnpole, am Rostrum zur basalen medialen Rinde bis zum Gyrus rectus. Diese eigenthümliche Fasernanordnung kommt auch auf den verschiedenen Durchschnittsbildern der Balkenformation bei horizontaler und sagittaler Schnittführung, wie schon bei der Beschreibung erwähnt, deutlich zum Ausdrucke. Der Balken entbündelt sich also unter einer deutlichen Forcepsbildung in allen seinen, den Stirnlappen betreffenden Antheilen, und, wie wir auch hier anfügen können, ist diese Art der Ausstrahlung überhaupt am ganzen Balken nachzuweisen. — Im freien Mittelstücke des Balkenkörpers ist, wie die Degenerationsbilder zeigen, die Fasernanordnung wieder eine vollkommen unregelmäßige und nicht mehr in dem Sinne, dass die von den medialen Rindengebieten kommenden Züge noch am meisten ventrikelwärts liegen. Über die speciellen Rindenbeziehungen des Balkens im Stirnlappen können wir uns kurz fassen. Es bestehen, wie schon hervorgehoben, ausgiebige Ausstrahlungen zur medialen Rinde und der Mantelkante, desgleichen zur dritten Stirnwindung und vorderen Centralwindung. Im Falle Kogler zeigte sich bei Läsion der mittleren Stirnwindung in der Marksphäre dieser Windung ein mit der Spitze bis an den Balken hinanreichendes keilförmiges Feld, in welchem die radiären Strahlungen vollkommen fehlten, und gegen welches die benachbarten Marktheile mit ihren deutlichen Balkenbündeln lebhaft contrastierten. Es bestand somit eine Degeneration der Balkenstrahlung zu F_m. Im Falle Drosg fand sich eine weitgehende Degeneration des hinteren Theiles des Rostrum corporis callosi bei Zerstörung der rückwärtigen orbitalen Windungen, und es ergibt sich daraus auch ein engerer Zusammenhang mit diesen Rindenantheilen. Dieser Fall bildet in anderer Hinsicht das gerade Negativ vom Falle Kogler. Im convexen und medialen Marklager waren die Balkenstrahlungen besonders deutlich zu ver-

folgen, weil die Corona radiata vollkommen degeneriert war. Man sieht auch deutlich reichliche Fasernzüge zu F_m und medial auch ins Marklager des Gyrus fornicatus hinziehen.

Es lässt sich somit in sämmtliche Windungen des Stirnlappens ein Einstrahlen von Balkenfasern nachweisen, wenn auch die Beziehungen zur convexen Oberfläche entschieden reichlichere sind als zur medialen. Keine sicheren Beziehungen des Balkens konnten wir zur Capsula externa und zur Insel auffinden, wenn wir dieselben auch selbstverständlich nicht in Abrede stellen können.

Die Degeneration des Balkens ist nur theilweise eine symmetrische (Fall Drosg, Rumpf, Kogler). Im großen und ganzen findet sich die Degeneration des Balkens im Niveau der krankhaften Läsionen der Rinde oder des Markes am stärksten ausgeprägt. Im Falle Kogler zum Beispiel nimmt der Faserngehalt des Balkens mit der geringeren Läsion der Rinde nach vorne wieder zu.

Eine symmetrische Verknüpfung von Rindengebieten durch den Balken besteht also sicher. Es werden aber auch nicht gleichsinnige Rindengebiete in Verbindung gebracht. Bei Zerstörung der F_1 im Falle Drosg war das entsprechende Balkenareal der andern Hemisphäre noch deutlich faserhaltig, die Rindenausstrahlung, wenn auch gelichtet, nachzuweisen. Auch im Falle Kogler ist die Masse der erhaltenen Fasernbündel zu den medialen und oberen Antheilen der F_3 beiderseits keine symmetrische; auf der einen Seite sind dieselben hochgradig degeneriert, während sie in der andern Hemisphäre sich in fast doppelter Menge abheben. Welche speciellen Verbindungen auf diese Weise zustande kommen, lässt sich aus unserem pathologischen Materiale nicht mit Bestimmtheit feststellen.

Nach Sachs[47] entsteht der Forceps anterior dadurch, dass die in einer mittleren Horizontalebene gelegenen Fasern horizontal verlaufen, die nach oben und unten davon gelegenen in Bogen, deren Scheitel, je weiter die Fasern von der Mitte entfernt sind, umsomehr nach oben, respective unten aus der Horizontalebene herausgedreht sind. Ein Theil der Balkenfasern wird an der lateralen Ventrikelwand eine kurze Strecke rückläufig.

Schröder[57] erwähnt als charakteristisch für den Balken, dass die aus ihm sich ablösenden Fasern nicht, wie das gewöhnlich abgebildet und beschrieben wird, in sanftem Bogen von dem stumpfen Ende der geschlossenen Balkenmasse nach allen Seiten der Rinde ziehen, sondern sie treten vielmehr scharf rechtwinkelig geknickt aus der Hauptmasse heraus. Die Balkenhauptmasse endet auch nicht stumpf, sondern zieht sich in eine Spitze aus, die sich im Bogen um das Schwanzkernbündel herumlegt. Von diesem Bogenstücke streben ebenfalls immer rechtwinkelig abgehende Fasernbündel den mittleren Theilen der Convexität und der Inselgegend zu. Die austretenden Fasern gruppieren sich nach seiner Angabe zu einzelnen Bündeln. Verfolgt man ein solches noch während seines Verlaufes durch das Balkenhauptstück, vom Ventrikel her nach oben, respective außen, so sieht man, wie aus allen Schichten des Balkens sich immer wieder neue Fasern

einem solchen Bündel anlegen. Dies letzt geschilderte Verhalten konnten wir an unsern Präparaten nirgends constatieren.

Dejerine[41] nimmt an, dass der Balkenkörper aus sich in allen Richtungen durchkreuzenden Bündeln besteht. Die oberflächlichen Bündel werden jenseits der Medianlinie tief, Fasern der vorderen Region strahlen nach der Kreuzung in die mehr hinteren Regionen der andern Hemisphäre und umgekehrt.

Nach Schnopfhagen[39] dringt der Balkenbündel im Stirnlappen schief nach vorne und außen ein und fährt an der Spitze des Vorderhornes in Garben auseinander. Ein Theil der Fasern biegt nach außen und hinten um und gelangt nach Durchflechtung der Corona radiata in die Capsula externa. Die Fasern aus den tieferen Schichten des Balkenquerschnittes gehen in die obere Stirnwindung, es kommen aber auch Fasern aus allen Schichten des Querschnittes in diese Windung. Die Balkenfaserzüge drehen sich um eine in der Richtung ihres Verlaufes gelegene Axe. — Eine größere Masse zusammengelagerter Fasern erscheint strickförmig, soweit in diesem Sinne gedreht, dass die von der linken Hemisphäre dorsal in den Balken eintretenden Fasern rechts durch die basalen Lagen gegen die Rinde hin ausstrahlen und umgekehrt.

4. Das sogenannte Hakenbündel (Fasciculus uncinatus)

stellt eine Verbindungsbahn zwischen Stirn und Schläfehirn dar.

Aus welchen Rindengebieten des Temporallappens es entstammt, wollen wir an dieser Stelle nicht weiter erörtern.

Als compactes Bündel sammelt es sich am Übergange vom Scheitel zum Stirnlappen nach außen vom keulenförmigen, verdickten Ende des Claustrums und im ventralen Abschnitte der Capsula externa auf Frontalschnitten in Form eines rundlichen Feldes längsverlaufender Fasern, aus dem wie ein Stiel ein deutlicher Faserzug in die obere Schläfewindung abbiegt. In der Höhe des Riechfeldes streckt sich dieses Fasernfeld medialwärts gegen das Claustrum, durchbricht auch dasselbe und reicht bis in den basalen Antheil der Capsula externa. Es hat jetzt die Form einer Keule mit medial gerichtetem Stiele. Entsprechend den vordersten Abschnitten des Claustrums strahlt es in die basalen Stirnwindungen aus, und zwar in den orbitalen Theil der unteren und mittleren, wahrscheinlich auch der oberen Stirnwindung. In diesen Ebenen biegen daher die Fasern des Hakenbündels aus der Längsrichtung in eine schiefe, resp. horizontale um. An dieser orbitalen Ausbreitung kreuzen sich seine Bündel, um zu den entsprechenden Rindenbezirken zu gelangen, mit der orbitalen Balken- und Stabkranzstrahlung; es ist auch nicht auszuschließen, dass Antheile des Hakenbündels zur Bildung des im Gyrus rectus aufsteigenden Markkammes beitragen.

Dieser eben geschilderte Verlauf des Fasc. uncinatus ist besonders schön im Falle Rumpf zu erweisen, in welchem durch die Degenera-

tion in der Capsula externa dieses Areal fast völlig isoliert zur Anschauung gelangte.

Gleichzeitig ergibt sich aus demselben, dass das Hakenbündel zur basalen Inselrinde und dem vorderen basalen Antheile der Capsula externa Beziehungen aufweist.

Die Endausbreitung desselben war durch die Geschwulst im Falle Orac theilweise zerstört, theilweise waren seine Fasern in der Continuität an der Basis des Stirnlappens unterbrochen. Diese vollständige Läsion hatte aber nach rückwärts keine complete Degeneration zur Folge, sondern nur eine Lichtung und Fasernverarmung im lateralen Theile des Hakenbündel-Areals. Dieser Befund lehrt uns, dass der Fasciculus uncinatus wohl nur zum kleineren Theile aus langen, Stirn- und Schläfelappen direct verbindenden Fasern besteht. Die Mehrzahl derselben muss vorher irgendwo eine Unterbrechung erfahren. Diese Zwischenstation kann nur in der Insel gelegen sein und damit stimmt auch überein, dass bei Degeneration des Marklagers der Insel nur das der unteren Rindengebiete verschont bleibt, wenn das Hakenbündel nicht lädiert ist (Fall Rumpf).

Die unteren Antheile der Inselrinde bilden also eine Zwischenstation für jene Fasern, welche Stirn- und Schläfelappen verbinden. Bei einer Läsion im Stirnlappen degenerieren die Mehrzahl der Fasern nicht bis in die Schläfelappen, sondern nur bis in die Inselrinde. Diese zwischen Insel und Stirnhirn verlaufenden Fasern liegen wahrscheinlich im lateralen Felde des Hakenbündels.

Dejerine[41] nimmt an, dass das Hakenbündel vom Temporalpole zur orbitalen Fläche des Stirnlappens verläuft. Es durchbricht auch den horizontalen Theil des Claustrums. Im Stirnlappen ziehen die unteren und medialen oberflächlichen Fasern nach vorne und innen, kreuzen sich mit Balkenfasern und enden im medialen Theile der F_3, des Gyrus rectus und im orbitalen Theile der drei Stirnwindungen.

Flechsig[12] gibt ebenfalls an, dass die Associationsfasern zwischen Stirn- und Schläfelappen theilweise in der Insel eine Unterbrechung erfahren, auch Edinger, Sachs verlegen die Ausstrahlungen des Fasc. uncinatus in die orbitale Rinde des Stirnlappens.

Nach Schnopfhagen[39] durchflechten sich Balkenfasern und das Hakenbündel längs einer dreikantigen Leiste mit der Spitze gegen den Gyrus rectus.

Wir haben schon erwähnt, dass diese Leiste zum größeren Theile durch die Kreuzung von Stabkranz und Balkenfasern gebildet wird. Denn dieser Durchflechtungskamm bleibt auch erhalten, wenn der Fasc. uncinatus vollkommen zerstört ist (Fall Drosg und Lang). Auch der weiteren Angabe Schnopfhagens, dass der basale Theil der mittleren Stirnwindung keine Fasern des Hakenbündels enthält, können wir aus dem Befunde im Falle Rumpf widersprechen, in welchem

sich ein deutliches Einstrahlen dieser Fasern auch in diese Windungen nachweisen lässt. Nach der Beschreibung Bechterews[46] hat der Fasc. uncinatus auch zu den äußeren Theilen des Stirnlappens, insbesondere zur Gegend des Gyrus front. inf. innige Beziehungen.

5. Das Bogenbündel (Fasciculus arcuatus).

Dieses aus feinen, deutlich blass färbbaren Fasern zusammengesetzte Markbündel liegt als breites, nicht scharf begrenztes Fasernblatt der aufsteigenden Stabkranzstrahlung außen an. Es hebt sich schon makroskopisch auf Frontalschnitten durch seine dunklere Färbung an Müller-Präparaten deutlich ab.

Es reicht mit seinem ventralen schmalen Ende bis in die oberen Antheile der Capsula externa, schwillt gegenüber der vorderen Centralwindung, respective der unteren Stirnwindung an und springt gegen das Marklager dieser Windungen im Bogen vor. Es verschmälert sich wieder gegenüber F_m und verliert sich, allmählich sich zu einem schmalen Zipfel anziehend, unterhalb des Marklagers der F_s, dort wo die Stabkranzfasern gegen diese Windungen auszustrahlen beginnen (sieh Frontalschnitte). In diesem ganzen Verlaufe ist das Bogenbündel von dem Stabkranze durch einen ganz schmalen, lichter gefärbten Saum abgehoben.

Wie weit diese Fasern vor der unteren Stirnwindung in den Stirnlappen hineinreichen und ob sie bis zum Stirnpole gelangen, lässt sich an unsern Präparaten nicht mit Sicherheit entscheiden. In allen Fällen (Rumpf, Drosg, Lang), in welchen durch Läsion im Scheitellappen dieses Bündel schwer geschädigt war, ließ sich die Lichtung im Marklager der Convexität bis nahe zum Stirnende nachweisen; freilich kommen bezüglich dieser Lichtung Degeneration anderer Fasernsysteme mit in Betracht.

Die Beziehungen des Bogenbündels zum convexen Antheile der unteren Stirnwindung sind viel klarere (Fall Kogler). Ebenso deutlich ist der Zusammenhang mit dem oberen Antheile der Capsula externa. Im vordersten Antheile der letzteren stoßen Bogenbündel und Hakenbündel, welches von unten her in die Capsula externa hineinragt und zum Theile in die basale Rinde der F_i ausstrahlt, zusammen und bilden hier nachweisbar ein zusammenhängendes Associationsblatt der Convexität. Nach rückwärts zu erhält man deutlich den Eindruck, dass die Continuität dieses Fasernblattes durch das Vordringen der Insel und die mächtige Ausdehnung der basalen Ganglien unterbrochen wird, vielleicht nur zu einem dünnen Schleier reduciert ist und so in zwei gesonderte Abtheilungen auseinander-

rückt, in eine ventrale — die Formation des Hakenbündels, und eine dorsale — das Bogenbündel.

Entsprechend ihrer Zusammengehörigkeit als Bestandtheil eines äußeren Associationsblattes des Stirn-Scheitel-Schläfelappens zeigen diese beiden Bündel auch Analogie in ihrem Verhältnisse zur Capsula externa und zum Marklager der Insel. Wie im Falle Rumpf ersichtlich ist, degenerieren bei Zerstörung des convexen Associationslagers im Scheitel- und hinteren Stirnlappen die oberen Inselwindungen und die entsprechenden Antheile der Capsula externa.

Die Insel ist also enge einbezogen in die Associations-Systeme des Stirn-Scheitel-Schläfelappens, bildet ein Associationsfeld, in welchem die Verknüpfungsfasern des Stirn-, Scheitel- und Temporallappens zum Theile sich treffen und eine Unterbrechung erfahren. Diese Unterbrechung ist aber nur eine theilweise. Denn, wenn auch die Insel vollkommen zerstört wird (Fall Lang, Drosg), bleibt immer noch ein Theil des Bogenbündels erhalten. Es enthält also auch sicher kurze Fasern, welche die einzelnen Windungen an der Convexität untereinander verknüpfen (Drosg: Centralwindung mit oberer und mittlerer Stirnwindung). Vielleicht gibt es auch lange Fasern, welche aus dem Schläfelappen im weiten Bogen in den Scheitel-Stirnlappen nach vorne ziehen.

Bei beiden Porencephalen sind die convexen Temporalwindungen weit nach hinten zerstört; aus dem Reste derselben stammende lange Fasern des Bogenbündels müssten also einen großen Bogen beschreiben, um in die Stirnregion zu gelangen. Das Bogenbündel degeneriert, wie unsere Untersuchungen zeigen, bei Läsionen zum Theile gegen die Capsula externa und oberen Rindenantheile der Insel, zum Theile zwischen den benachbarten oder entfernteren convexen Windungen der früher bezeichneten Hemisphären-Lappen.

Es besteht also aus langen und kurzen Fasern, welche die Convexitätswindungen inclusive Insel in gegenseitige Verknüpfung bringen. Ein Ausstrahlen dieser Fasern in die mediale Stirnhirnrinde konnten wir nicht nachweisen. Beziehungen zum Claustrum sind wahrscheinlich, aber nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

Das Bogenbündel ist nach der Beschreibung Meynerts[37] in der Scheitelgegend am mächtigsten und geht in den oberflächlichen Lagen nach vorne in den Klappdeckel über und reicht nicht über den Fuß der unteren Stirnwindung nach vorne. Die tieferen Schichten verbreiten sich in den gesammten Windungen der Convexität. Um die Sylvische Grube ist ihm eine vollständige Grenze nicht abzusprechen.

Auch Obersteiner[45] gibt an, dass es nicht auf weitere Strecken degeneriert, sondern es besteht nur aus kürzeren Fasern.

Bianchi[52] fand nach Exstirpation der Stirnlappen (Affe) Degeneration des Bogenbündels von der Außenfläche des Stirnlappens durch die Capsula externa hindurch bis in den Temporallappen.

Nach Schnopfhagen[39] ist das Bogenbündel ein den Balkenkörper in seinem vorderen Theile passierendes Bündel, welches hintere Hemisphärenbezirke der einen Seite mit vorderen der andern Seite verbindet. Er kommt zu dieser abweichenden Anschauung einerseits dadurch, dass er das Bogenbündel in die äußere Kapsel hineinragen sieht, anderseits, dass er die Fasern, welche aus der Capsula externa den Fuß des Stabkranzes schief nach oben innen durchqueren, als Balkenantheil deutet. Da vorne die Capsula externa mit der Strahlung des Fasciculus uncinatus in Beziehung tritt, gibt er auch letzterem Bündel Beziehungen zum Balken, resp. Rostrum.

Nach Dejerine[41] besteht der Fasc. arcuatus aus kurzen und langen Fasern, wobei letztere die tieferen Schichten einnehmen. Es färbt sich mit Hämatoxylin schlecht und bildet nur in der parietalen Region ein compactes Bündel. Es bildet den oberen Theil der Capsula externa. Seine vordere Endigung ist auch nach diesem Autor zweifelhaft.

Edinger[33], Bechterew[46] geben diesem Bündel (wie Meynert) auch Beziehungen zum Hinterhauptlappen.

Römer[62] konnte an Kindergehirnen den Fasc. arcuatus nicht auffinden und hält die Existenz desselben nicht für zweifellos sicher.

6. Die Zwinge (Cingulum).

Aus unsern Untersuchungen geht in unzweifelhafter Weise hervor, dass dieses Bündel den Associations-Systemen zuzurechnen ist. Es ist in allen Fällen, in welchen der Stabkranz complet degeneriert war, erhalten und nicht nachweislich geschädigt. Es besteht aber nur zum geringeren Theile aus langen Fasern, sondern verbindet auf kürzerem Wege nahegelegene Rindentheile. Selbst bei vollständiger Zerstörung des Cingulums (Fall Trattnig) verliert sich die Degeneration sehr rasch und ist im weiteren Verlaufe weder vorne noch nach rückwärts auf längere Strecken zu verfolgen. Nur dort, wo es der dem Balken aufliegenden Rinde des G. cm. angrenzt, findet sich im Falle Trattnig ein lichter Streifen bis nach vorne im Stirnlappen. Möglicherweise sind an dieser Stelle die Fasern gelegen, welche weitere Strecken zur Verbindung entfernterer Rindentheile durchlaufen.

Im Falle Kogler ist ebenso ersichtlich, dass der obere und der im Stirnlappen absteigende Antheil verschieden stark degeneriert sind, dass also in diesen beiden Theilen die Fasern nicht sämmtlich im continuierlichen Zusammenhange stehen.

Schon aus dieser Thatsache geht hervor, dass das Cingulum mit ausgebreiteten Rindenabschnitten in Beziehung steht. Die letzteren gehören nur der medialen und basalen Hemisphärenrinde an. Sichere

Beziehungen zu convexen Rindentheilen ließen sich nirgends nachweisen.

Ein Theil der Fasern des basalen Stirnlappen-Antheiles hat sicher — wie an Sagittalschnitten ersichtlich ist — Beziehungen zum Riechfelde (mediale Riechwurzel). Außerdem ist gerade an diesem Abschnitt ein Zusammenhang mit den Striae Lancisi nachzuweisen. Dieser Zusammenhang ist sonst nirgends so deutlich, obwohl auch im dorsalen Theile des Cingulums eine scharfe Trennung von den Striae Lancisi laterales nicht zu machen ist. Was nun die sonstigen Rindenbeziehungen des Cingulums anlangt, so scheint für diese Frage die Bedeutung des von uns als supracingulär beschriebenen Feldes von Wichtigkeit. Im ganzen Verlaufe des Cingulums im Scheitel- und Stirnlappen liegt der nach oben gerichteten Fläche des myrtenblattförmigen Querschnittes ein Feld feiner Querschnitte auf, welches, sich allmählich zuspitzend, nach oben sich verlängert und am Boden des S. cm. vorbei bis in das Mark der Front. sup. hineinreicht.

Auf Horizontalschnitten ist ersichtlich, wie dieses Fasernfeld auch nach vorne vom absteigenden Theile des Cingulums in die vorderen medialen Rindengebiete hineinreicht, im basalen Stirnlappen bildet es ebenfalls einen nach abwärts gerichteten Fortsatz gegen die basale mediale Stirnhirnkante.

Dieses gleichsam einen Stiel des Cingulums darstellende Fasernfeld besteht aus feinen Fasern, etwa von der Dicke derer im Fasciculus arcuatus, und bleibt ebenfalls erhalten, wenn die Corona radiata des Stirnlappens degeneriert ist. Es gehört also nicht den Projections-Strahlungen an, von denen besonders das medial umbiegende Stabkranzbündel in Betracht zu ziehen gewesen wäre; es lässt sich auch besonders scharf im Kindergehirne davon trennen. Besonders deutlich ist dieses Feld ersichtlich im Falle Kogler, in welchem es, mit breiter Basis dem Cingulum aufsitzend, im Bogen im medialen Marklager hinaufzieht, wobei es von der Rinde am Boden des Sulc. marginalis noch durch kurze Associationsfasern abgetrennt ist.

Es verhält sich also wie die langen Associations-Strata des Hemisphärenmarkes, und wir ersehen in ihm ein mediales Associations-Stratum des Stirn-Scheitellappens, das aber innige Beziehungen zum Cingulum aufweist.

Es wird faserärmer bei Läsion des Cingulums, bleibt erhalten, wenn letzteres nicht lädiert ist. Es liegt dem Cingulum ohne scharfe Grenze an.

Es bleibt aber zum Theile auch erhalten, wenn das Marklager des Gyr. callos.-marg. degeneriert ist (Fall Trattnig). Es hat also

nicht seine vorwiegenden Beziehungen zu diesem Windungszuge. Bei Zerstörungen degeneriert es ebenfalls nicht vollständig auf längere Strecken (Fall Trattnig). Es verhält sich überhaupt in seiner Degeneration so wie das Cingulum. Bei Läsionen der convexen Oberfläche ist es nicht wesentlich verändert. Wir finden somit auch im medialen Hemisphärenmarke des Stirn- und Scheitellappens ein zusammenhängendès Associations-Stratum, bestehend aus Cingulum, supracingulärem Felde und wahrscheinlich auch den Striae Lancisi. Dieses Stratum verbindet auf kürzere und längere Strecken die Rindenantheile der medialen Hemisphärenwand. Im Cingulum verlaufen auch Fasern, welche, ohne im Gyr. fornic. zu enden, dieses Bündel nur passieren, um in andere Rindengebiete zu gelangen.

Kölliker[50] beschreibt die Faserung des Cingulums als keine zusammenhängende; sie besteht aus mehrfachen Systemen kurzer Fasern, die mit F_3, Lobus paracentr., Cuneus, Lob. ling. und fusiform., G. c. m. und vorderem Ende des Temporallappens in Verbindung stehen. Verbindung zur Taenia secta stellt er in Abrede.

Nach Meynert[37] sind die Striae Lancisi ein unterstes, dem Balken anliegendes Bündel der Zwinge. Letztere hat kurze und lange Fasern und steht in Verbindung mit dem Nucleus amygdalae.

Beevor[63] sah in dem über den Balken gelegenen Theile der Zwinge Fasern, welche mit ihrem vorderen Ende in das Centrum semiovale abbiegen und mit ihrem hinteren wahrscheinlich in verschiedenen Rindenpartien wurzeln. (Stabkranzfasern?) Das Cingulum kann durch Durchschneidung nicht ganz zur Degeneration gebracht werden. Er unterscheidet an demselben drei Theile. Der vordere unter dem Genu und Rostrum verbindet die Substantia perforata anterior und die innere Riechwurzel mit dem vorderen Ende des Lobus front., der horizontale Abschnitt führt Fasern zur Verbindung des Lobus limbic. mit den Windungen der medialen Seite.

Dejerine[41] bezeichnet es als langes Associations-Bündel, das Rhinencephalon, welches aber auch kurze Fasern enthalte, welche sich in die benachbarten Windungen begeben. Es gibt Fasern ab zu F_3, zum Lobus paracentr., Praecuneus et Cuneus. Dieser fortwährende Fasernabfluss erkläre, warum das Volumen dieses Bündels so wenig sich ändert. Auch er leugnet einen Zusammenhang mit den Striae Lancisi.

Flechsig[12] rechnet es in der Hauptmasse zum Projections-Systeme; es sollen in dasselbe die gegen den Gyrus fornic. umbiegenden Stabkranzfasern einstrahlen.

7. Capsula externa.

Wir besprechen dieselbe soweit sie in ihren vorderen Antheilen für den Stirnlappen noch in Betracht kommt. Aus den früheren Darlegungen geht hervor, dass sie aus verschiedenen Fasernsystemen zusammengesetzt ist, die aber vorwiegend den Associations-Strahlungen angehören.

Von oben her reicht in dieselbe mit einem schmalen Fortsatze der Fasciculus arcuatus hinein, dessen feine Querschnitte sich aber leicht abgrenzen lassen. In dem basalen Antheile nimmt auch ein Theil des Hakenbündels dieses Areal ein, nachdem er das anliegende Claustrum zerklüftet und durchbrochen hat. Ein beträchtlicher Zuzug wird durch jene lichteren Fasern gebildet, welche von innen obenher den Stabkranz durchquerend in die Capsula externa einstrahlen und deren Herkunft wir zum größeren Theile aus dem Fasciculus longitudinalis medialis nachweisen konnten. Bei Degeneration des Stratum sagittale internum bleiben sie erhalten, haben also mit diesem Areale nichts zu thun. Wir fassten dieselben zum Theile als Verbindungsfasern zwischen Nucleus caudatus und Putamen des Nucleus lentic. auf, zum Theile führen sie Rinden-Ausstrahlungen (Associationsfasern) des letzteren Ganglions in den Fasc. long. medial., aus welchem sie sich erst zu den Windungen entbündeln.

Ob diesem Fasernzuge auch Balkenfasern beigemischt sind, konnten wir nicht mit Sicherheit feststellen, obwohl dieses von andern Autoren angenommen wird. Bei Balkenläsionen, z. B. im Falle Trattnig, zeigt sich keine deutlichere Verminderung dieses Fasernantheiles, auch beim Balkendefecte im Falle Zingerle waren gerade diese Bündel besonders schön erhalten und in ihrem Zusammenhange mit dem Fasciculus longit. med. zu verfolgen. An sicheren Stabkranzfasern lagern sich in der Capsula externa nur jene aus der Capsula interna stammenden Fasern, die zum Theil am Fuße der hervorbrechenden Corona radiata umbiegen und die äußere Fläche des Putamens mit einer Kapsel einhüllen, zum Theil aber noch innerhalb der Capsula interna das Putamen nach außen zu durchbrechen. Besonders sei hervorgehoben, dass sich auch an der unteren Fläche des Corpus stratum, dort wo der Stabkranz zu den orbitalen Windungen durchbricht, solche nach außen, gegen die Capsula externa umbiegende Fasern der Corona radiata regelmäßig abheben.

Was nun die näheren Rindenbeziehungen der Faserung der Capsula externa betrifft, so fanden wir einerseits im Falle Rumpf, der eine weitgehende Läsion des gesammten convexen und opercularen Theiles des Stirn- und Scheitellappens aufwies, eine fast complete Degeneration des Marklagers der Insel und der Capsula externa. Erhalten geblieben war nur die aus der Corona radiata gebildete Markumhüllung des Putamens und wahrscheinlich auch ein Theil jener lichteren Fasern aus dem Fasc. longit. medial. Desgleichen zeigte sich auch im Falle Orac bei Zerstörung des opercularen Theiles der unteren Stirnwindung eine Degeneration der vordersten Antheile der Capsula externa. Auch auf Normalschnitten lässt sich der enge Zu-

sammenhang der vorderen Antheile der Capsula externa mit dem Marklager der F_1 deutlich erkennen. Es besteht also zwischen Operculum front. und parietale einerseits und Insel und Capsula externa anderseits ein enger Zusammenhang, der durch das Bogenbündel vermittelt wird. In analoger Weise konnten wir auch zeigen, dass die unteren Rindenantheile der Insel und die entsprechenden unteren Antheile der Capsula externa durch Vermittlung des Hakenbündels mit dem Operculum temporal. in nähere Beziehung gebracht werden.

Auch Flechsig[12] gibt an, dass die Capsula externa größtentheils aus Associations-Fasern bestehe; die Insel wird nur von wenig Balkenfasern beschickt.

Desgleichen bestreitet Bianchi[52], dass sie Balkenfasern führt; dagegen sei sie reich an Fasern zum Putamen und Linsenkern.

Nach Bechterew[26] nimmt die Linsenkernstrahlung zur Rinde theilweise den Weg durch die äußere Kapsel.

Sachs[47] rechnet die die Kapsel des Linsenkernes bildenden Fasern zur Projectionsstrahlung der Insel.

Nach Obersteiner[45] erhält die Capsula externa einen beachtenswerten Zuzug von Balkenfasern, welche die Corona radiata durchkreuzen, womit er anscheinend die oben beschriebenen Züge aus dem Fasc. long. med. meint.

Meynert[37] sah in ihr Stabkranz-Strahlungen, die gegen die Gehirnbasis convergieren, in der Ansa peduncul. weiter verlaufen und auch in die Substant. innominata eindringen.

Nach Schopfhagen[39] besteht die Capsula externa im wesentlichen aus Balkenfasern, indem er dieselben Bündel wie Obersteiner dem Balken zurechnet. Die Capsula externa sei eine dem Balken zugehörige Associationsbahn, zur Verbindung beider Inseln und der Insel einer Seite mit benachbarten Windungen der andern. Zu letzterem Zwecke dient besonders das Bogenbündel, das, wie schon erwähnt, von Schnopfhagen dem Balken zugerechnet wird. Außerdem beschreibt er längs der ganzen Ausdehnung der Capsula externa den Linsenkern durchbrechende Fasern der Capsula interna, die vereint mit den Bündeln der Capsula externa emporsteigen und die nach oben zunehmende Verbreiterung der letzteren bewirken. (Wie Meynert.)

Anhangsweise sei hier noch der l. Zwischenschicht Erwähnung gethan. Im hinteren Stirnlappen beginnt diese oberhalb des Nucleus caudatus, medial von der aufsteigenden Corona radiata, begleitet dieselbe in ihrem bogenförmigen Verlaufe über dem Dache des Ventrikels und endet nach innen vom Bündel der Corona radiata zum G. c. m. Die l. Zwischenschicht bildet somit eigentlich eine Grenzzone zwischen Balken- und Stabkranzfaserung, ist im Bereiche der lateralen Ventrikelwand am breitesten, verschmälert sich am Dache des Ventrikels und endet mit einem ganz schmalen Zipfel in der Nähe des Cingulums. Auf Schnitten vor dem Corpus striatum bildet sie eine die ganze Höhe der seitlichen Vorderhornwand einnehmende Zone zwischen Stabkranz (Strat. sag. ext.) und Balkenstratum (sie ist nur im mittleren

Drittel im Bereiche des Str. sag. int. deutlich schmäler), biegt über Dach und Boden des Vorderhornes auf die mediale Fläche desselben um. Die medialen Schenkel vereinigen sich nach Eintritt des ganzen Balkenkörpers in die Hemisphäre, vor dem G. c. m. zu einem schmalen lichten Streifen, der auch hier zwischen Balken und dem medialen Fasernstratum der Corona radiata liegt. Auf diese Weise wird in diesen Schnittebenen der geschlossene Ring der Stabkranzfasern vom Balken-Areal durch eine zusammenhängende lichte Zone allenthalben geschieden. Diese lichte ringförmige Zone verkleinert sich nach vorne mit der Abnahme des Balken-Areals und nimmt dieses Feld nach Aufhören der geschlossenen Balkenformation ein; es findet sich dann nur mehr ein centraler lichter Streifen, der von den Stabkranzfasern umhüllt ist, und der sehr rasch aufhört, dort, wo auf dem Schnitte Fasern aus dem lateralen Schenkel der Corona radiata vor der Spitze des Vorderhornes medialwärts umbiegen.

Die Schicht ist an der medialen Ventrikelwand bedeutend schmäler als an der lateralen; am undeutlichsten ist sie direct über dem Ventrikeldache, woselbst eine reichlichere Durchkreuzung von Balken- und Stabkranzfasern besteht. Diese Schicht wird natürlich auch sonst überall von den zur Rinde abbiegenden Fasern des Balkens und des Fasc. long. med. durchquert. Diese Fasern sind aber allenthalben leicht zu verfolgen. Im übrigen ist ihr Farbenton bei Hämatoxylin-Färbung ein schwach gelblicher bis lichtgrauer. Sie besteht aus sehr feinen, schlecht färbbaren Fäserchen, die bei ausgedehnten Rinden-Erkrankungen degenerieren. In solchen Fällen erscheint die lichte Zwischenschicht bei Palfärbung fast vollkommen weiß und faserlos, es heben sich in derselben nur die durchziehenden Balkenfasern ab. In den mittleren unteren Antheilen der lateralen Wand des Seitenventrikels ist diese Schicht vom Ventrikelgrau nicht scharf abgegrenzt.

Sachs hält diese feinen lichten Fasern für Associationsfasern. Über die näheren Beziehungen zu andern Theilen der Hemisphäre konnten wir nichts Sicheres feststellen. Es sei noch daran erinnert, dass sich lichte, obwohl viel schmälere Streifen auch an andern Stellen finden, wo sich compacte Fasernsysteme aneinanderlegen — z. B. an der medialen Ventrikelwand zwischen Cingulum und Corona radiata und im convexen Marklager zwischen Corona radiata und Bogenbündel.

VI.

Zur Function des Stirnhirnes.

Noch halten wir uns nicht vollberechtigt, die Frage nach den Leistungen des Stirnhirnes zu erheben, nachdem wir uns bemüht haben, die grobe Weg- und Landkarte zu schildern. Doch wer dem Zuge im Verlaufe der Leitungsbahnen folgt und die Verbindungen der einzelnen Gehirntheile überblicken will, der kann der Frage nach Zweck und Erfolg dieser Verbindungen nicht entgehen: „Bau und Leistung des Gehirnes stehen im geheimen Bunde!"

Wir glauben mit Sicherheit nachgewiesen zu haben, dass die Hauptschichten der einzelnen Leitungs-Systeme im Centralmarke des Stirnhirnes nach demselben Plane angeordnet und vertreten sind, wie in den übrigen Theilen des Großhirnes.

Anatomisch prägt sich die eigenartige Leitung einzelner Großhirntheile aus in den verschiedenen Verbindungen mit den niederen Nervenstationen und Sinnesorganen, sowie im eigenartigen Baue der einzelnen Abschnitte der Gehirnrinde. Die Verbindungen des hinteren Stirnhirnes mit den Kernen der Bewegungsnerven in dem verlängerten Rückenmarke und mit den Vordersäulen des Rückenmarkes der entgegengesetzten Seite (Pyramidenbahn) sind ja wohl bekannt.

Schon seit Meynert nehmen wir an, dass auch die Kerne der Hinterstränge (Goll und Burdach) im Großhirne ebendort oder nahe dort vertreten sind.

Ebenso wie beim Schläfe- und Hinterhauptlappen sind es hier beiderseits gesonderte, unpaarige Gebilde, mit welchen die Großhirntheile verbunden sind.

Die Verbindungen der vorderen Antheile des Stirnhirnes lassen sich derzeit nur einigermaßen überblicken.

Zunächst ist von allen zugegeben, dass im Hirnschenkelfuße vom Stirnhirne durch die Brückenkerne beträchtliche Faserzüge zum Kleinhirne ziehen. Auch Dejerine[41], welcher die Berechtigung einer gesonderten Stirnhirn-Brücken-Kleinhirnbahn (Meynert, Flechsig) leugnet, beschreibt solche Fasern sowohl in den inneren als auch mittleren Theilen des Hirnschenkelfußes.

Nach den Ergebnissen bei Thierversuchen (Affen), welche Monakow und sein Schüler Rutishauser[55] mittheilten, sind es

nicht nur die rückwärtigen (Dejerine), sondern auch die Windungen des Stirnpoles, welche zum Hirnschenkelfuße Fasern entsenden.

Besonders reichlich sind die Verbindungen des Stirnhirnes mit den vorderen Sehhügeltheilen. Unsere Untersuchungen stimmen mit denen von Monakow-Rutishauser überein: dass die vom vorderen Stirnhirne kommenden den ventralen und vorderen Abschnitt der inneren Kapsel bilden. Aber auch die oberflächliche Fasernschicht des Sehhügels, die Lamina medullaris anterior, endlich eine breite Strahlung von Bündeln bis zur Ebene des Ganglions der Zirbeldrüse entstammen dem Stirnhirne.

In functioneller Hinsicht ist dieser vordere Sehhügelstiel, der nahezu einen so beträchtlichen Fasernzug darstellt, wie der Sehhügelstabkranz zum Scheitellappen, von besonderem Interesse. In der Bedeutung dieses Fasernsystems muss der Schlüssel zum Verständnisse der Function der Stirnlappen gelegen sein; denn der Sehhügel ist in die hirnwärts ziehenden Sinnesbahnen eingeschaltet, und es kommt ihm ein wesentlicher Einfluss auf die Projection der Sinnesreize auf die Hirnrinde zu. Daraus ergibt sich auch für den vorderen Sehhügelstiel die Nothwendigkeit, ihn, soweit er aus dem Sehhügel entspringende Fasern zur Stirnhirnrinde entsendet, als letzte Etappe einer centripetalen sensorischen Bahn aufzufassen; denn es ließe sich wohl kaum irgendwie verständlich machen, dass gerade dieser Fasernzug, der einem Ganglion mit so innigen Beziehungen zu allen Sinnesbahnen entstammt, allein vom ganzen Fächer des Stabkranzes, von dem er nur künstlich gesondert werden kann, anderer Function dienen soll. Die Verbindungen der vorderen Sehhügeltheile nach abwärts sind völlig unklare. Die aus den tieferen Theilen des Hirnstammes aufsteigenden centripetalen Bahnen sollen, nach Angabe der Mehrzahl der Autoren, nur mit den hinteren Sehhügel-Antheilen in Verbindung treten; und auf welchem Wege Reize aus der Peripherie den vorderen übermittelt werden können, ist noch unbekannt, obwohl selbstverständlich ein anatomischer Zusammenhang mit Sinnesleitungen angenommen werden muss.

Vom Sehhügel nach abwärts führen nur zwei mögliche Wege: der verhältnismäßig wenig ausgiebige der Haubenbahn und das Bündel des rothen Kernes, besonders aber die oberen Kleinhirnschenkel.

Die letzteren sind bisher (C. Mayer[64] und Russell[65]) bis zu den ventralen Sehhügeltheilen verfolgt worden und sollen sich nicht in andere Sehhügelbezirke ausbreiten. Es sei uns hier aber gestattet, auf einen von Hartmann[66] beschriebenen Fall hinzuweisen, der die Sicherheit dieser Befunde in Frage zu stellen geeignet ist. Bei einer durch Arteriosklerose hervorgerufenen Encephalomalacie waren durch eine

gleichzeitige Erweichung in der Haube der Brücke einerseits sämmtliche Haubenbahnen, mit Ausnahme des Bindearmes zerstört.

Von den centripetal im Gehirne einstrahlenden Bahnen war also im wesentlichen nur mehr die rothe Kernstrahlung erhalten geblieben.

Von den weitgehenden Sehhügelveränderungen blieben nun auffallenderweise nur die vordersten Antheile (vorderer medialer Kern) verschont und waren an Größe und Markfasernreichthum von denen der nicht verletzten Seite nicht zu unterscheiden.

Dieser Fall kommt durch diese eigenthümlich localisierte Verletzung nahezu einem Experimente gleich und verweist doch auf die Wahrscheinlichkeit von engeren Beziehungen zwischen vorderen Sehhügel-Antheilen und rother Kernstrahlung und damit auf einen auch derart zustandekommenden Zusammenhang von Stirnhirn und Kleinhirn.

Diese Verbindungswege, Hirnrinde-Sehhügel, Sehhügel-(rother) Kern, rother Kern zur Kleinhirn-Olive (Dejerine, Mingazzini u. a.), sind anatomisch noch nicht sicher klargestellt. Höchstwahrscheinlich verlaufen hier auch aufwärts und abwärts leitende Fasern.*)

Auch unsere anderweitigen Kenntnisse verweisen dringend auf einen innigen Zusammenhang von Stirnhirn und Kleinhirn. Zunächst darf hier schon die oft berichtete Thatsache erwähnt werden, dass bei Stirnhirnverletzungen allmählich eine Atrophie des anderseitigen Kleinhirnes sich einstellt.

Vor allem aber ist es jene eigenartige Bewegungsstörung der Rumpfmuskeln, welche Munk[15] bei Verletzung der oberen Stirnwindung feststellen konnte, in Wirklichkeit eine beiderseitige Störung, ein Verlust der Körperbalance.

Diese „Stirnhirn-Ataxie“ (Bruns u. a.) ist geradezu schwer zu unterscheiden von der Kleinhirn-Ataxie.

Wir können auch Fälle schildern, wo im Beginne von Stirnhirn-Erkrankung Schwindel und Erbrechen eine Kleinhirn-Erkrankung vortäuschte.**)

Dass die Bewegungen der Körperbalance im Stirnhirne innerviert werden, ergänzt auch die Thatsache, dass hier (Fuß der zweiten Stirnwindung) die Wendungen des Kopfes, des Nackens und der Augäpfel ausgelöst werden können.

---

*) Sieh Thomas, Le cervellet.

**) Ebenso wie in den Fällen von Stirnhirn-Tumor, welche Dinkler beschrieb. Die mechanische Erklärung durch Druck auf das Kleinhirn oder die Brücke ist wohl nicht anzunehmen; viel eher würde dies zutreffen bei Tumoren des Hinterhaupthirnes, wo derartige Kleinhirn-Symptome aber fehlen.

Die anatomischen und physiologischen Thatsachen sowie die zahlreichen Krankheits-Experimente beim Menschen nöthigen uns also, im Stirnhirne eine Centralstelle des Großhirnes für das Kleinhirn anzunehmen.

Im ganzen Gebiete des Stirnhirnes strahlt die Stabkranzfaserung besonders ausgiebig nach der Innenwand, nach der ganzen Mantelkante und auch zu den abwärts gelegenen Windungen aus.

Die Theile der äußeren convexen Seite ließen aber im allgemeinen weniger Stabkranzfasern, dafür aber breite Schichten der Associations-Systeme erkennen.

Dasselbe trifft auch im Hinterhauptstheile und Scheitellappen zu.

Insofern also können wir Flechsig[12] beistimmen, dass es Rindengebiete gibt, welchen Stabkranzfasern in geringerer Zahl zukommen, Gebiete, deren Verletzung besonders in die Augen springende Störungen der associativen Thätigkeit mit sich bringen.

Dieser Unterschied der Verbindungen der inneren (medialen) und äußeren (convexen) Rindentheile fand sich aber auch im übrigen Großhirne — abgesehen von einzelnen Theilen des Schläfelappens.

Es erscheinen also nicht besondere Abweichungen in der Architektonik des Stirnhirnes, als vielmehr seine eigenartigen Verbindungen, welche dasselbe zu gesonderter Leistung befähigen könnten.

Während in den hinteren Stirnhirntheilen die Leitungsbahnen für das Getaste und für die Bewegungen des Kopfes und der Gliedmassen den Ursprung nehmen und Verknüpfungen mit den Kopfnervenkernen und Rückenmarks-Vordersäulen herstellen, scheinen in den oberen und vorderen Stirnhirnpartien eingehende Verbindungen mit dem Kleinhirne stattzufinden (dies durch die Brückenkerne, vielleicht auch durch die Kleinhirn-Olive). Diese Verbindung ist eine doppelseitige; außerdem ist das Kleinhirn an sich und durch das reichliche Commissuren-System ein Doppelorgan, woselbst die rechte und linke Seite inniger zusammenarbeiten und — wie zahlreiche Erfahrungen lehren — einander supplieren können.

Es darf ja nicht unbeachtet bleiben, dass auch die vorderen Stirnhirntheile mehr als andere Hirntheile für einander eintreten können;*) es stellen klinisch desgleichen beide Stirnhirne gewissermaßen ein Organ dar, innerhalb dessen ein Ersatz der Function in gewissen Grenzen möglich gemacht ist.

*) Auch beim Parietalhirne kann noch ein ähnliches Verhalten wahrgenommen werden.

Wenn unsere bisherigen Erwägungen zutreffen, wenn zum vorderen Stirnhirne als Dependence-Organ ein Theil des Kleinhirnes gehört, dann fragt es sich: für welches Sinnesorgan stellt das Stirnhirn — andern centralen Sinnessphären so analog gebaut — die Centralstation dar? Antwort: Für kein anderes, als das specifische Kleinhirn-Sinnesorgan, die Bogengänge.

Kein anderes Sinnesorgan scheint die Eignung zu haben, für die Körperbalance, so ausschließlich für die entsprechenden Kopf-, Hals-, Nacken- und Augenwendungen die entsprechenden Reize zu vermitteln.

Wir wollen hier eine weitere Frage stellen: nach dem Reize selbst. Beim Geruch, Geschmack, beim Gehör und Gesicht, bei den verschiedenen Tast-Qualitäten schwebt uns doch ein bestimmter chemischer oder physikalischer Reiz vor, den das Sinnesorgan signalisiert und central weiter wirken lässt.

Welche äußere Kraftwirkung bringen die Bogengänge zur Empfindung? Wir wissen keine andere, als die Einwirkung der Schwerkraft.

Hier lässt sich nicht ausweichen der uralten Frage, ob dem Stirnhirne ein besonderer Einfluss zukommt zu den höheren seelischen Leistungen, ob seine Function einen besonders bestimmenden Wert hat für die rein intelectuelle Thätigkeit?

Wir können diese Frage nur insofern streifen, als im Gehirne Form und Bau auf die Function verweisen. Von diesem Standpunkte wäre hier noch zu erörtern: inwiefern die niederen (infracorticalen) Verbindungen des Stirnhirnes geeignet sind, die Function dieses Großhirntheiles eigenartig zu gestalten.

Die Functionen, die in den infracorticalen Nervenstationen vor sich gehen, sind an sich schon complicierte; trotzdem können wir die Anregungen, welche von da aus zum Großhirne gelangen, wohl als Rohmaterial bezeichnen, aus dem im Großhirne Neues, d. i. neue Combinationen, neu wirkende Kräfte, hervorgebracht und dauernd registriert werden.

So klingt es vorläufig sehr dürftig, wenn wir sagen, dass im Scheitellappen (Gyrus angularis) die Bewegungen der Augenmuskeln und die Muskelgefühle, im angrenzenden Hinterhaupthirne die optischen Eindrücke centriert sind. Rein optische und zugehörige rein motorische Anregung sind wohl zum Theile schon in den subcorticalen Stationen (Vierhügel, Sehhügel) zusammengeflossen.

Es scheint kein Zweifel mehr, dass dies im Großhirne noch vielfältiger vor sich geht (optisch-motorisches Feld, Lotze, Meynert, H. Sachs).

Hier wird ermöglicht, die Empfindung der Ordnung im Raume, das Nebeneinander, die Erkenntnis der Reihen und der räumlichen Beziehung der Objecte, die Distanz- und Tiefenschätzung, wohl auch Augenmaß und ästhetische Wahrnehmung, ebenso Empfindung von Ruhe und Bewegung der Außenwelt. (Es bleibt noch eine verheißungsvolle Aufgabe der klinischen Untersuchungen: wie weit solche Leistungen auch isoliert durch Krankheit in Verlust gerathen können.)

So ist auch bei der Abschätzung der Functionsbeziehung zwischen Großhirntheilen und zugehörigen Unterstationen wohl zu veranschlagen, dass die Energien der einzelnen Gebiete des Großhirnes zu neuen Wirkungen sich verbinden sowie aus den relativ wenigen Tönen Accorde und Musik, wie aus dem Seidenfaden ein kunstvolles Gewebe, wie aus den chemischen Elementen hochorganisierte Verbindungen gebildet werden.

Es bleibt eine gesonderte Aufgabe: in den Verarbeitungen des Großhirnes die zugehörigen subcorticalen Leistungen herauszufinden; in diesem Streben bewegte sich zumeist die exacte Forschung von der Localisation der Großhirn-Functionen.

Aber diese Centralstationen, diese „Sinnessphären" sind — wie Munk gegen Flechsig ausdrücklich formulierte — nicht allein der speciellen Sinneswahrnehmung dienlich, sondern sie sind gleichfalls wirksame Bestandtheile einer Summe von Sphären (Aggregat aller Sinnessphären), deren Zusammenarbeit die psychischen Leistungen ermöglicht.

Damit bleibt noch keineswegs ausgeschlossen, dass dem Stirnhirne als Theil der motorischen und Körperfühlsphäre sowie eventuell als Centralstation für einzelne Theile des Kleinhirnes eine führende, ordnende Bedeutung für die gesammten Intelligenzleistungen zukommt.

Die willkürliche active Fixierung der Aufmerksamkeit (effort d'attention volontaire nach Ribot), die zum Denken nöthige willkürliche Concentration scheinen uns (neben anderen Störungen) in der That schwer alteriert bei Fällen von beiderseitiger Stirnhirnerkrankung*) oder, wie man wohl sagen kann, beim frontalen Blödsinne. Diese Auffassung werden wir im klinischen Theile noch näher zu erörtern haben.

Es scheint uns in hohem Maße der Erforschung wert, wie weit bei solchen Erkrankungen eine centrale Störung der Kleinhirn-Innervation zur Geltung kommt. Die Thätigkeit dieses Organes erstreckt sich peripherwärts zum Theil auf die Erhaltung der Körper-

*) Wir können dem hochverehrten Forscher Prof. Munk nicht beistimmen, dass die Zahl der frontalen Erkrankungsfälle in der Literatur eine geringe sei.

balance, auf die richtige Anordnung der Bewegungen des Rumpfes und der Gliedmaßen — so sind wir nicht aus physikalischen, sondern aus physiologischen Gründen dem „Aufstehmännchen“ ähnlich äquilibriert.

Es bleibt uns aber anderseits zu untersuchen, wie die Impulse und Anregungen des Kleinhirnes und des zugehörigen peripheren Sinnesorganes bei den Leistungen des psychischen Organes in Betracht kommen; inwiefern der coordinierende und äquilibrierende Einfluss des Kleinhirnes sich auch centralwärts auf die Großhirnthätigkeit geltend macht; ob und wie weit diese „Ordnung des Betriebes“ vermittels des Stirnhirnes zur Geltung kommt.

Literatur-Verzeichnis.

1. Fritsch und Hitzig, Archiv für Physiologie. 1870.
2. Bianchi, Über die Function der Stirnlappen. Berliner klinische Wochenschrift. 1894.
   — The functions of the frontal lobes. Brain. 1895.
   — Die Psychotopographie des Hirnmantels und die Flechsig'sche Theorie. Erlenmayer, s. C. Bl. 1900.
3. Munk, Über die Stirnlappen des Großhirnes. Sitzungsberichte der preußischen Akademie der Wissenschaften. 1882.
   — Über die Ausdehnung der Sinnessphären in der Großhirnrinde. Sitzungsberichte der preußischen Akademie der Wissenschaften. 1899.
4. Golz, Über die Verrichtungen des Großhirnes. 1881.
5. Hitzig, Zur Physiologie des Großhirnes. Archiv für Psychiatrie. 15.
6. Ferrier, Die Function des Großhirnes. Übersetzt von Obersteiner. 1879.
7. Libertini, Arch. per le scienze med., XIX., ref. Virchow-Hirsch, Jahres-B. 1895.
8. Fano, Arch. ital. di Biologia, XXIV., ref. Virchow-Hirsch, Jahres-B. 1895.
9. Oddi, Arch. ital. di Biologia, XXIV., ref. Virchow-Hirsch, Jahres-B. 1895.
10. A. Starr, Gehirn-Chirurgie. 1895.
11. Wundt, Physiologische Psychologie. Leipzig 1887.
12. Flechsig, Gehirn und Seele. 1896.
13. Loeb, Beiträge zur Physiologie des Großhirnes. Archiv der gesammten Physiologie. 39.
14. Gudden, Über die Frage der Localisation der Function in der Großhirnrinde. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie. 42. Bd.
15. Munk, Über die Ausdehnung der Sinnessphären etc. Vide 3.
16. Luciani und Lepilli, Die Functions-Localisation auf der Großhirnrinde. Leipzig 1886.
17. Unverricht und Kučsick. Citiert nach Großglick.
18. Werner, Über elektrische Reizversuche in der Rumpf- und Nackenregion des Großhirnes beim Hunde. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie. 52.
19. Rothmann, Über das Rumpfmuskel-Centrum in der Fühlsphäre des Großhirnes. Neurologisches Centralblatt. 1896.
20. Beevor und Horsley, Philosophical Transact. 1894.
21. Horsley und Schäfer, Philosophical Transact. 1888.
22. Mott, Brain. 1891.
23. Pick, Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie des Central-Nervensystems. Berlin 1898.
24. Exner und Paneth, Über Sehstörungen nach Operationen im Bereiche des Vorderhirnes. Archiv für die gesammte Physiologie. 40.
25. Gerwer, Über die Gehirncentren der associativen Augenbewegungen. Mendels Centralblatt. 1899.
26. Bechterew, Mendels Centralblatt. 1898, Nr. 15.
   — Die Leitungsbahnen des Gehirnes und Rückenmarkes. Leipzig 1899.

27. Großglick, Zur Physiologie der Stirnlappen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1895.
28. Wernicke, Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. Kassel 1881.
29. Eberstaller, Das Stirnhirn. Leipzig 1890.
30. Giacomini, Über Varietäten der Hirnwindungen des Menschen. Arch. ital. di Biologia, I, 2.
31. Burdach, Vom Bau und Leben des Gehirnes. Leipzig 1826.
32. Pansch, Die Furchen und Windungen am Großhirne des Menschen. Berlin 1879.
33. Edinger, Nervöse Centralorgane. Leipzig 1896.
34. Benedikt, Zur Frage des Vier-Windungs-Typus. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1880.
35. Mingazzini, Über die Entwickelung der Furchen und Windungen des menschlichen Großhirnes. Moleschotts Untersuchungen. 13.
36. Gratiolet, Mémoire sur les plis cérébraux de l'homme et des Primates Paris 1854.
37. Meynert, Psychiatrie. Wien. 1890.
38. Rüdinger, Citiert nach Eberstaller.
39. Schnopfhagen, Die Entstehung der Windungen des Großhirnes. Jahrbuch für Psychiatrie. 9.
40. Monakow, Gehirn-Pathologie in Nothnagels Handbuch. 1897.
41. Dejerine, Anatomie des Centres Nerveux. Paris 1895 und 1901.
— Die Projections- und Associationsfasern der Großhirn-Hemisphäre. Zeitschrift für Hypnot. 1897.
42. Mihalcovics, Entwickelungsgeschichte des Gehirnes. Leipzig 1877.
43. Hertwig, Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte. Jena 1890.
44. Vulpius, Über die Entwickelung und Ausbreitung der Tangentialfasern. Archiv für Psychiatrie. 23. Bd.
45. Obersteiner, Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane. Leipzig 1895.
46. Kolisko, Beiträge zur Kenntnis der Blutversorgung der Großhirnganglien. Wiener klinische Wochenschrift. 1893.
47. Sachs, Atlas des Gehirnes. I. Breslau 1897.
— Beitrag zur Frage des fronto-occipitalen Associationsbündels. Erlenmayer, s. C. Bl. 1896.
48. Raymond, Maladies nerveuses.
49. Muratoff, Zur Pathologie der Gehirn-Degeneration bei Herd-Erkrankungen der motorischen Sphäre. Neurologisches Centralblatt. 1896.
50. Köllicker, Gewebelehre. 1896.
51. Ganser, Über die vordere Commissur der Säugethiere. Archiv für Psychiatrie. 9.
52. Bianchi und Algeri. Citiert nach Köllicker.
Bianchi, Degeneration im Hemisphärenmarke nach Abtragung der Stirnlappen. Annali di Neurol. 1896, II.
53. Marinesco. Citiert nach Köllicker.
54. Schröder, Atlas des Gehirnes. II. Breslau 1900.
55. Rutishauser, Experimenteller Beitrag zur Stabkranzfaserung im Frontalhirne. Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie. 1899.
56. Zingerle, Über die Bedeutung des Balkenmangels im menschlichen Großhirne. Archiv für Psychiatrie. 30.
57. Schröder, Das fronto-occipitale Associationsbündel. Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie. 1901.

58. **Probst.** Über den Bau des vollständig balkenlosen Gehirnes. Archiv für Psychiatrie. 34.
59. **Anton**, Balkenmangel im menschlichen Großhirne. Wiener klinische Wochenschrift. 1896.
60. **Onufrowicz**, Das balkenlose Mikrocephalen-Gehirn. Hofmann. Berlin 1887.
61. **Marchand**, Über Mangel des Balkens. Berliner klinische Wochenschrift. 1899.
62. **Römer**, Beiträge zur Auffassung des Fasernverlaufes im Gehirne. I. D. Marburg 1900.
63. **Beevor**, Philosophical Transact. 1891.
64. **Mayer**, Jahrbuch für Psychiatrie. 1892.
65. **Russel**, Proceed. of the Royal Society. Vol. 61.
66. **Hartmann**, Zeitschrift für Heilkunde. 1902.

Zeichenerklärung der Abbildungen.

1 = Fascic. long. med. (Faserung des Ventrikelgraus). 2 — Balken. 3 inneres Sagittalbündel. 4 · lichte Zwischenschicht. 5 - äußere Sagittalschicht der Cor. rad. 6 — supracinguläres Feld. 7 = Cingulum. 8 = Fasc. arcuat. 9 = Caps. externa. 10 · Fasc. uncinatus. Ca = Gyr. centr. ant. Cp · Gyr. centr. post. Com. ant. Commiss. anterior. cm - Corp. mamill. Crt - Cor. rad. temp. crl — Cor. rad. retro-lentic. C. L. — Corp. Luysi. D = Defect. E - Erweichungsherd. f = Forel'sches Haubenfeld. F = Fornix. f. S. — Fiss. Sylvii. Fs. — Gyr. front. sup. Fm Gyr. front. med. Fi = Gyr. front. inf. Gm = Gyr. margin. Gcm — Gyr. calloso-marg. Gr. · Gyr. rect. gl. p. — Globus pallid. gh · Gyr. hippocampi. I = Insula. L. f. = Lobus fusiformis. n = Narbe. Nc = Nucl. caud. lam. m. = Lamina medull. Pu · Putamen. Pp = Pes pedunc. R = Sulc. Roland. Sn · Subst. nigra. sti — Stil. inf. thal. So = Sulc. orbit. th. l. — lat. Thal.-Kern. th. m. = medial. Thal.-Kern. th. a. vorderer Thal.-Kern. T Tumor. V = Ventrikel.

Fig. 1— 5 normale Frontalschnitte.
„ 6—11 „ Horizontalschnitte.
„ 12—15 „ Sagittalschnitte.
„ 16—20 Fall Trattnig (Tumor des Gyrus calloso-marginalis).
„ 21—23 „ Orac (Tumor der rechten unteren Stirnwindung).
„ 24—29 „ Kogler (Atrophie beider Stirnlappen).
„ 30—33 „ Rumpf (Tumor im linken Scheitellappen).
„ 34—41 „ Drosg (Porencephalie).
„ 42—47 „ Lang (Porencephalie).

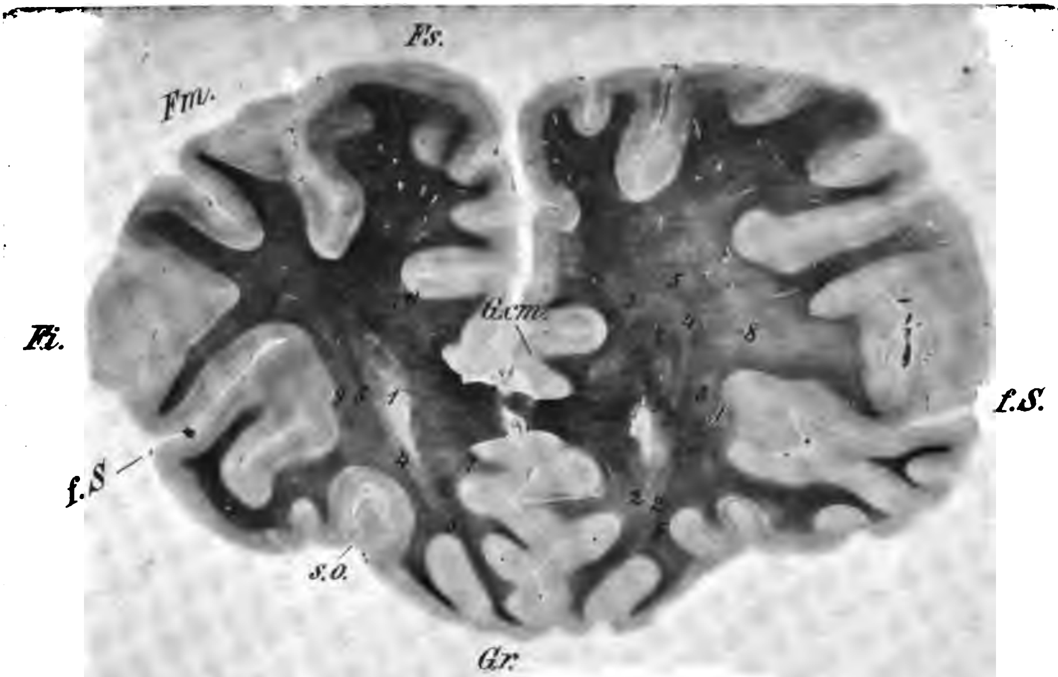


Fig. 1.

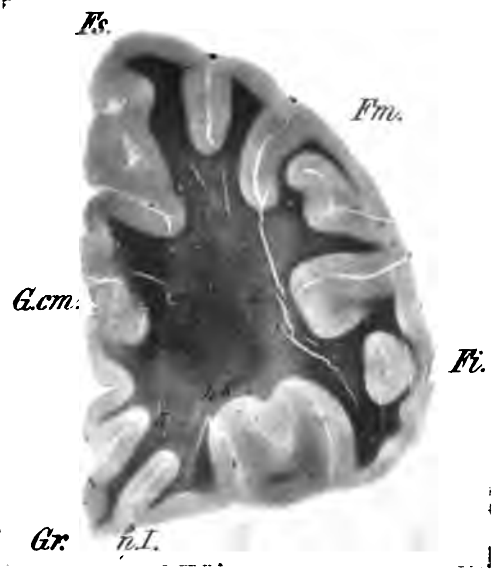


Fig. 2.

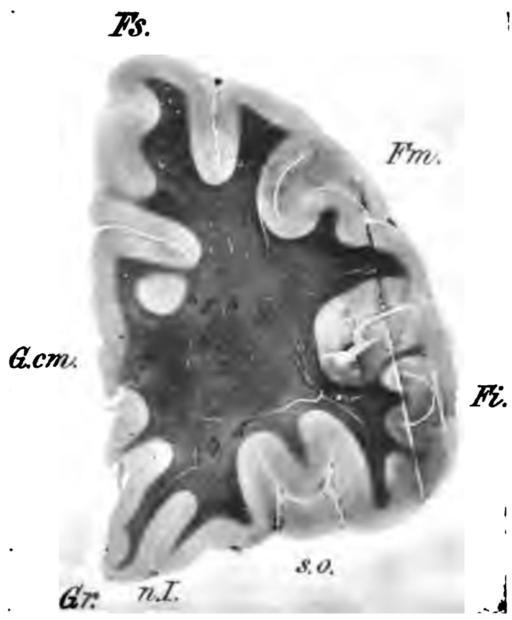


Fig. 3.



Fig. 6.

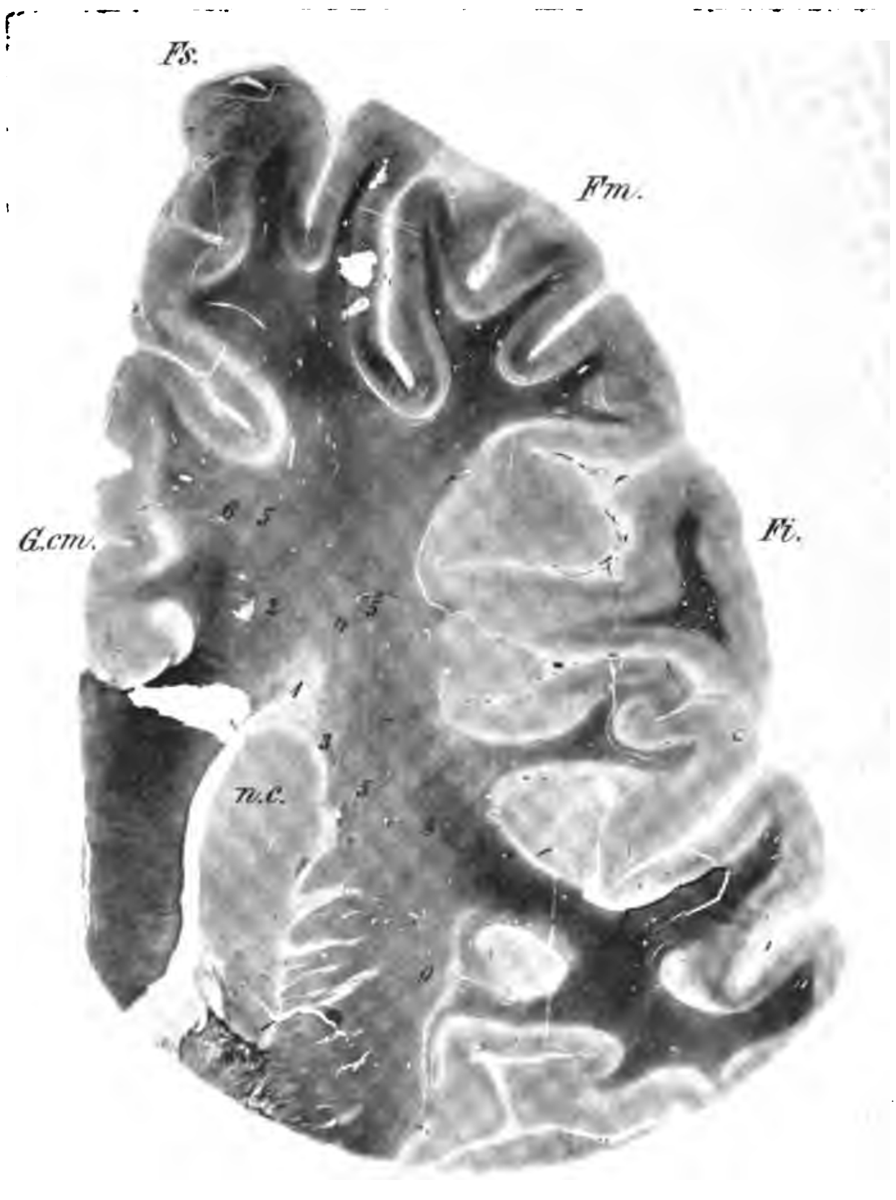


Fig. 7.

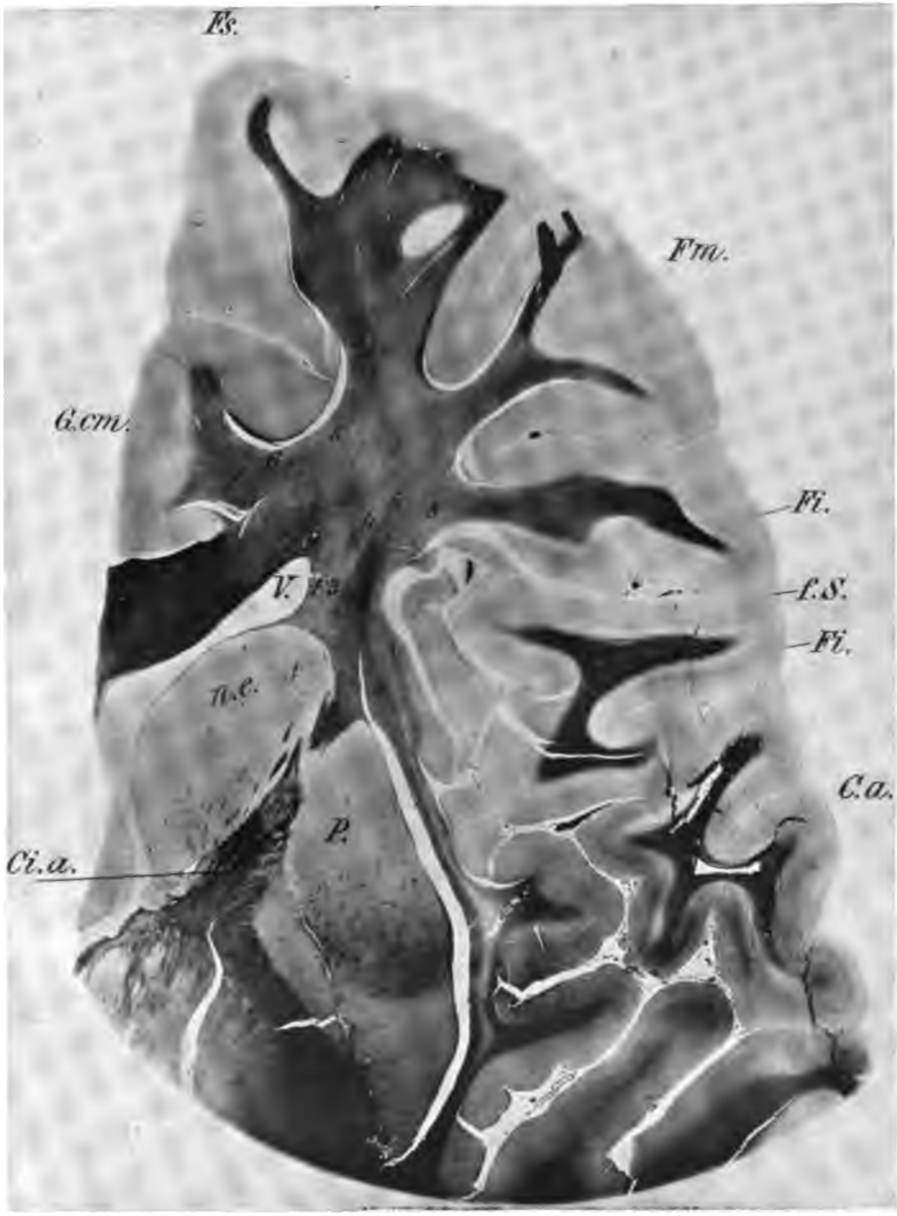


Fig. 8.

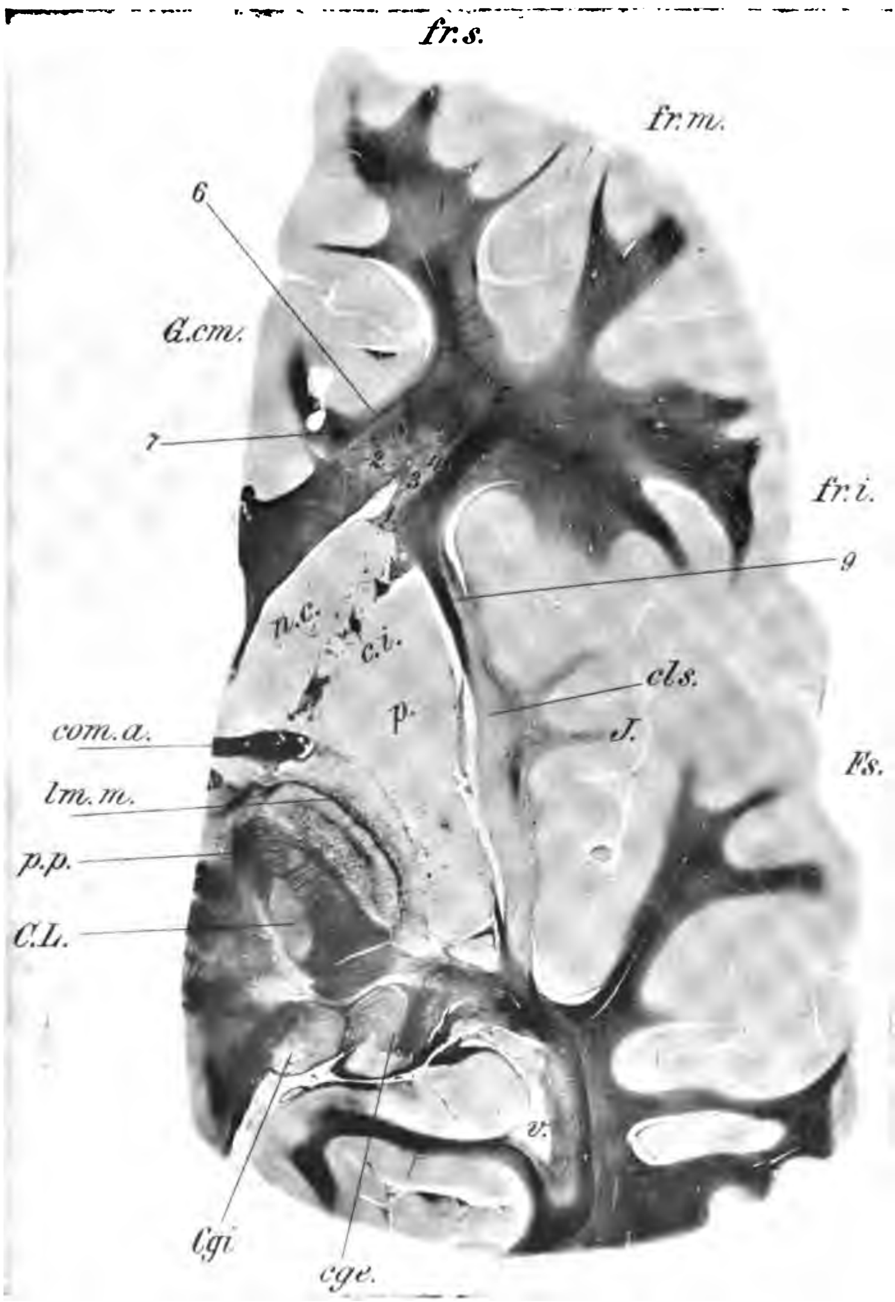


Fig. 9.

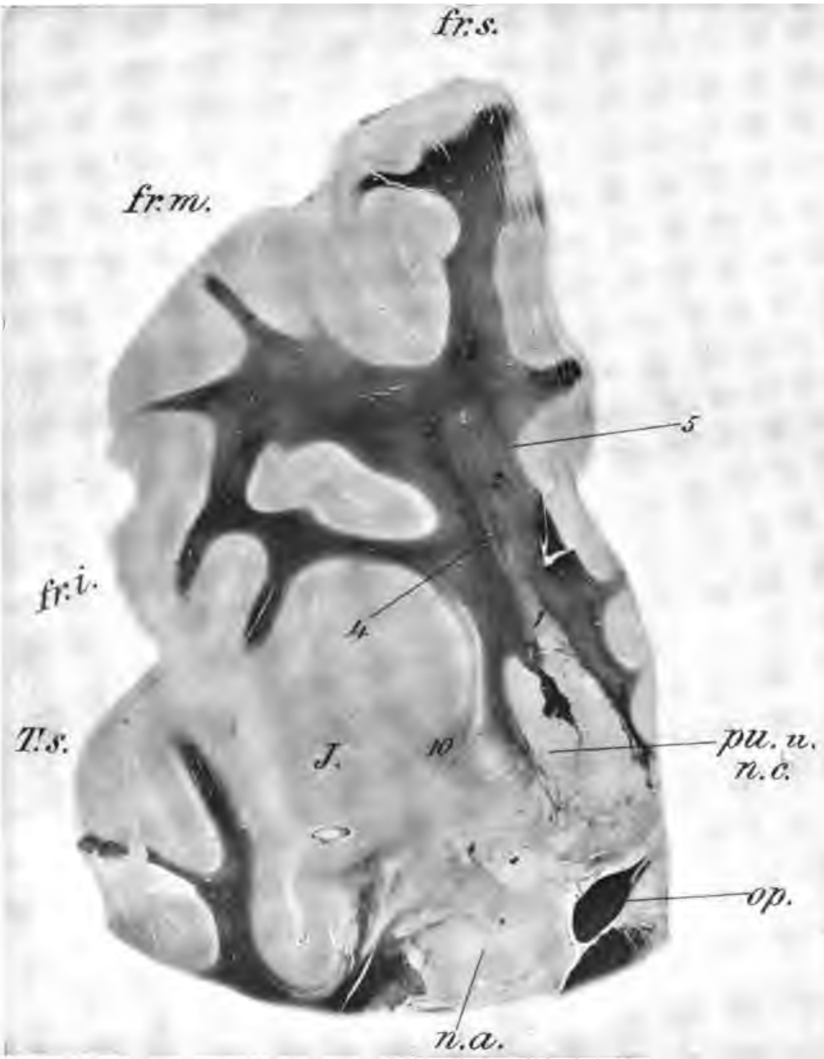


Fig. 10.

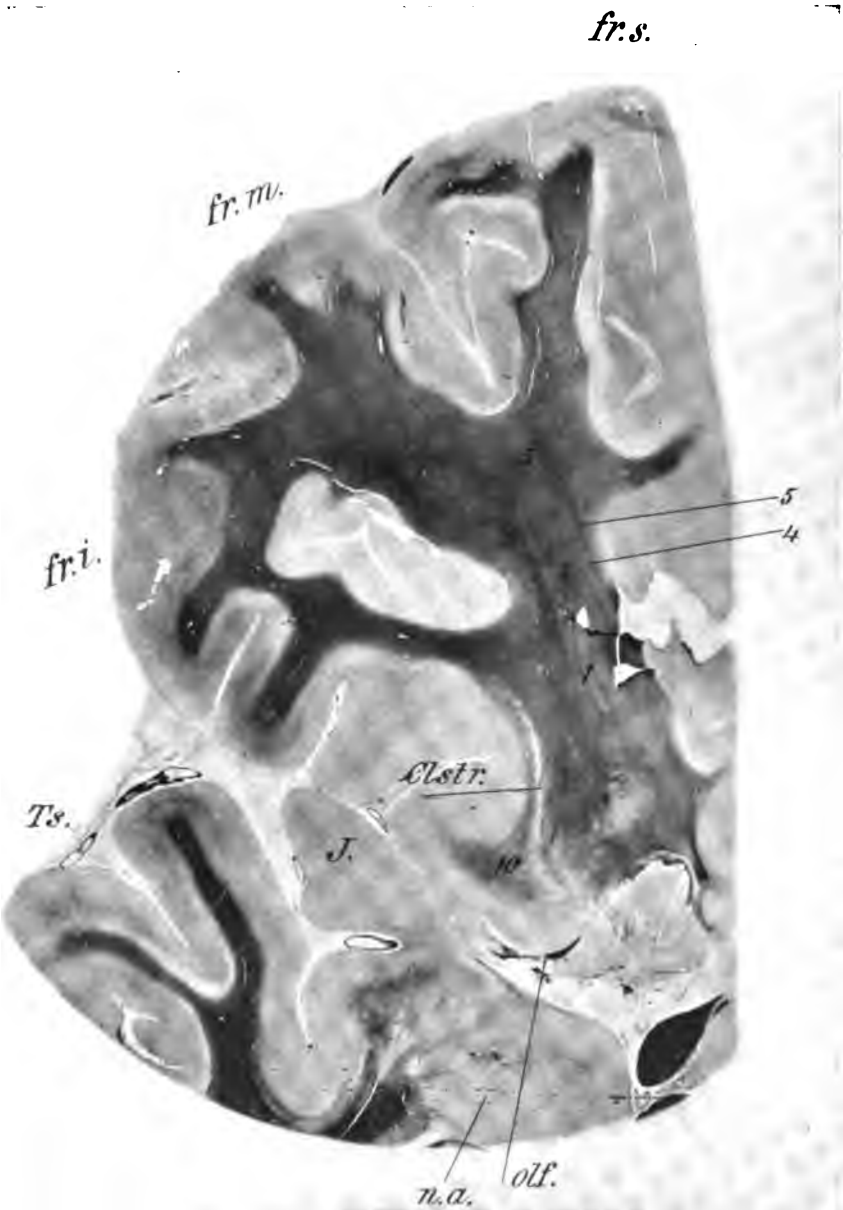


Fig. 11.

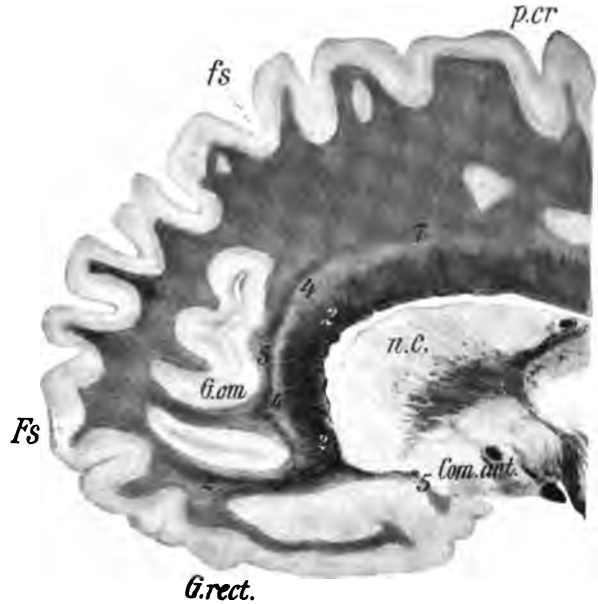


Fig. 12.

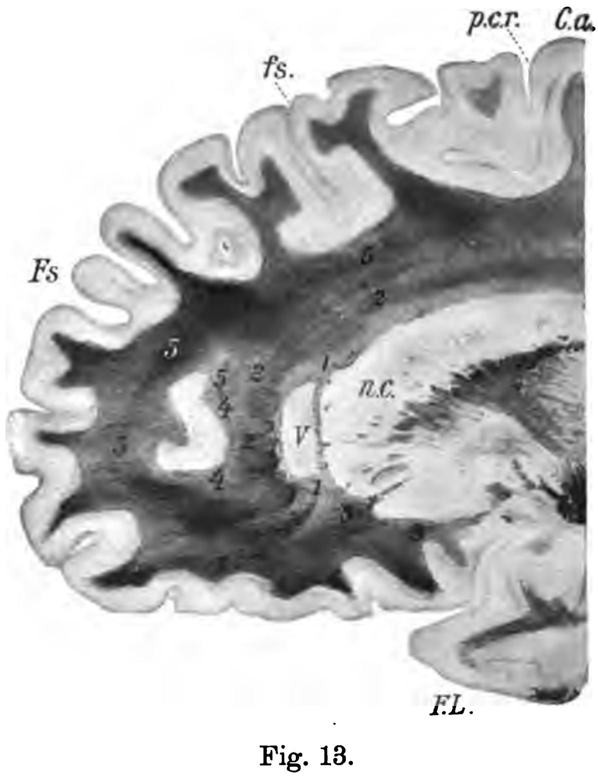


Fig. 13.

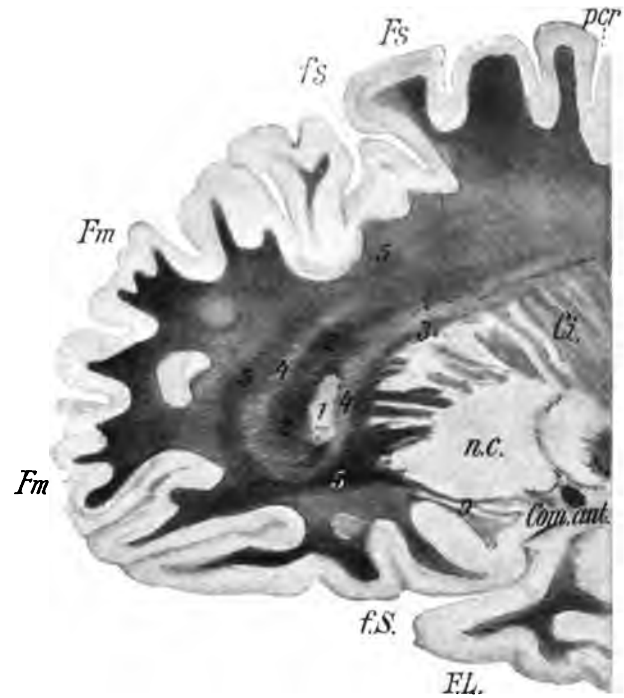

Fs
pcr
fs
Fm
5
3
Ci.
4
1
n.c.
Fm
5
Com.cent.
f.S.
F.L.

Fig. 14.

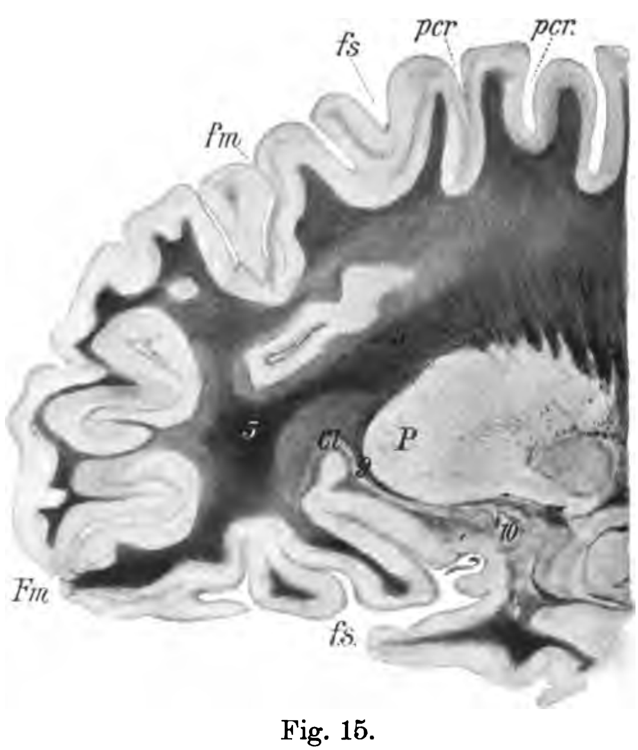

fs
pcr
pcr
Fm
Cl
P
9
10
Fm
fs.

Fig. 15.

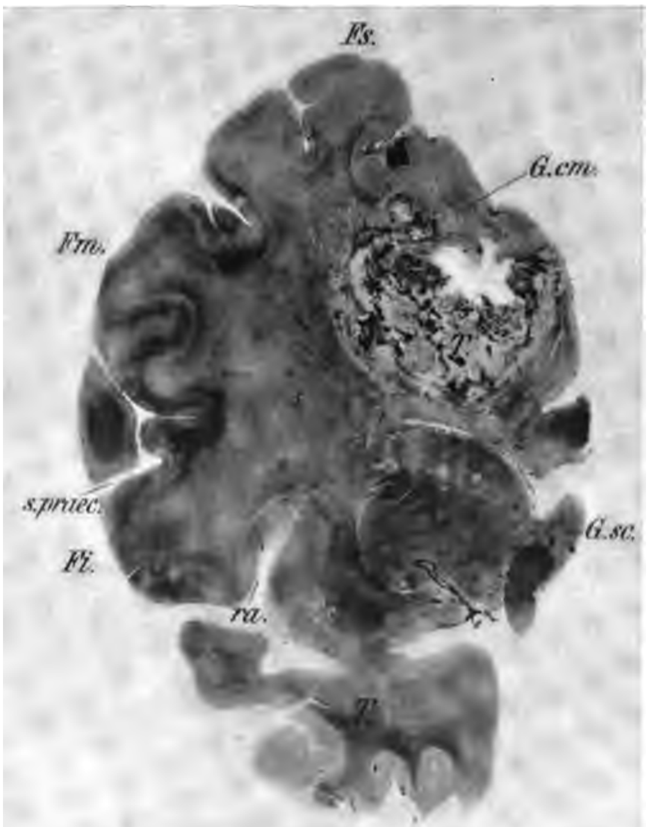


Fig. 16.

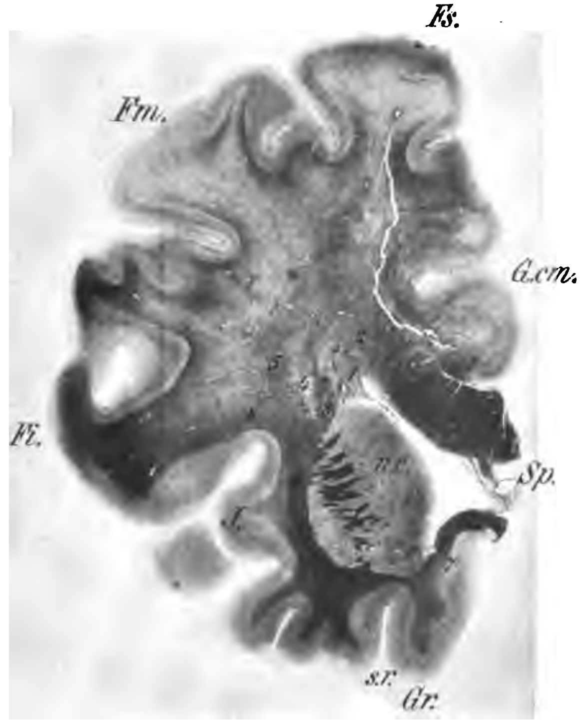


Fig. 17.

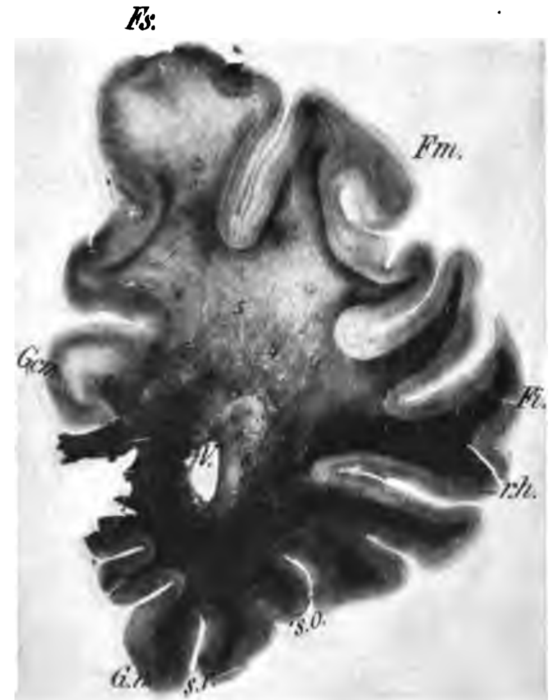


Fig. 18.


F.s.
F.m.
St.s.ext.
St.s.int.
T.
V.gr.
C.a.
Cing.
C.C.
Kar
S.p.
F.
F.S.
J.
T.s.
C.ant.
II.
N. amygd.
Tm.
Ti.

Fig. 19.


Fs.
Ca.
G.cm.
T.
V.
Cp.
Th.a.
J.
Ts.
C.L.
P.p.
Tm.
clt.
Ti.

Fig. 20.

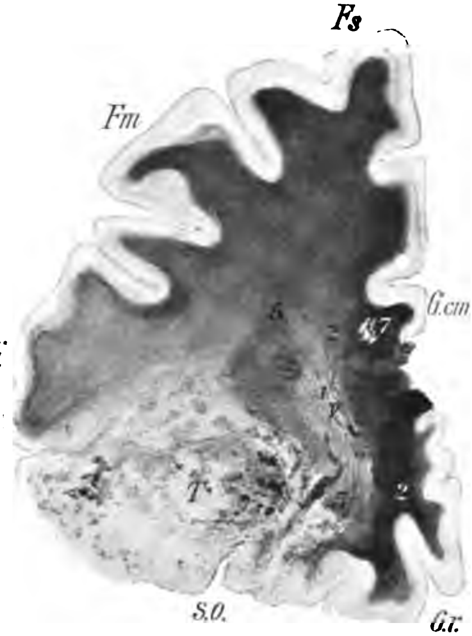


Fig. 21.

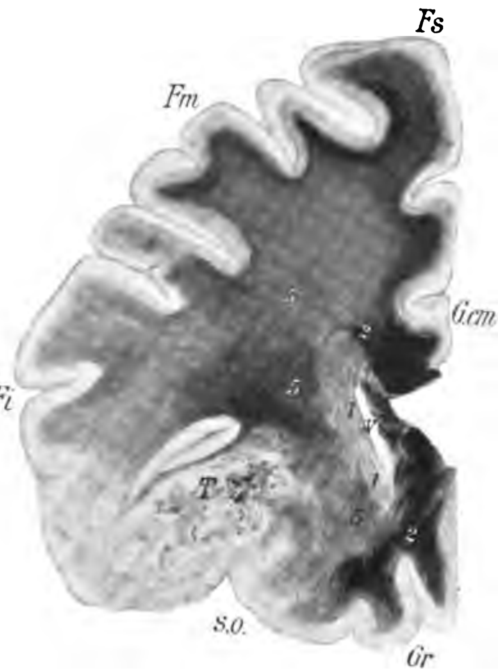


Fig. 22.

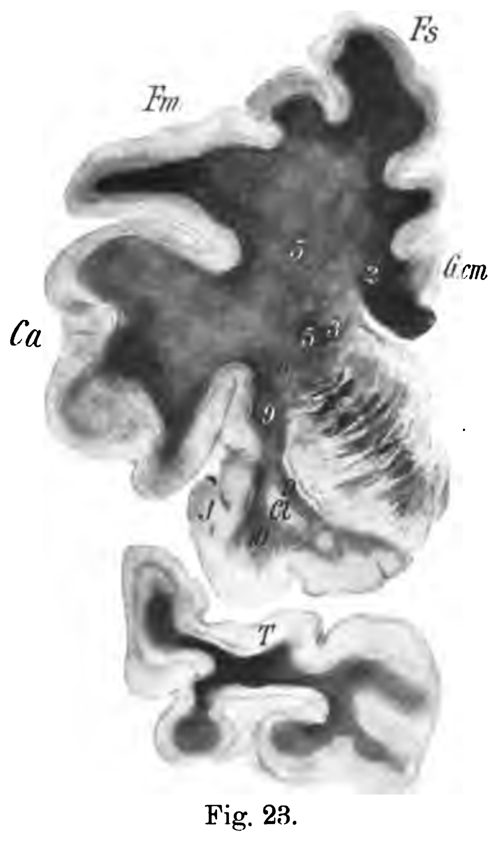


Fig. 23.



Fig. 24.

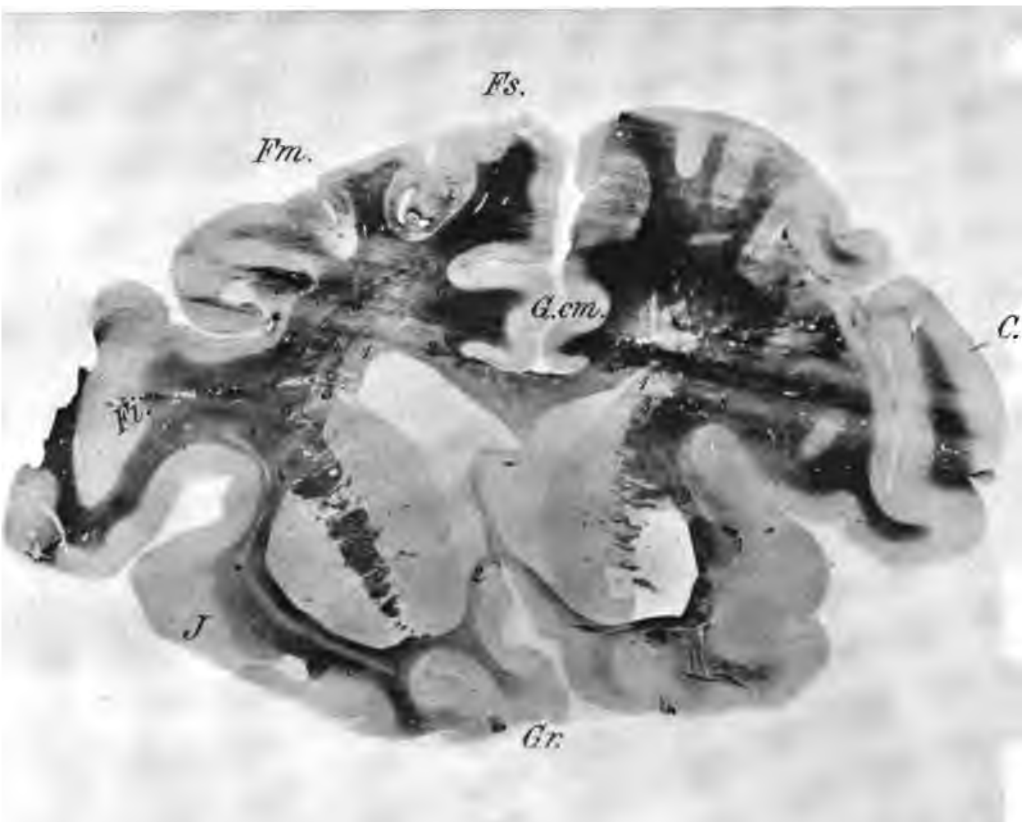


Fig. 25.

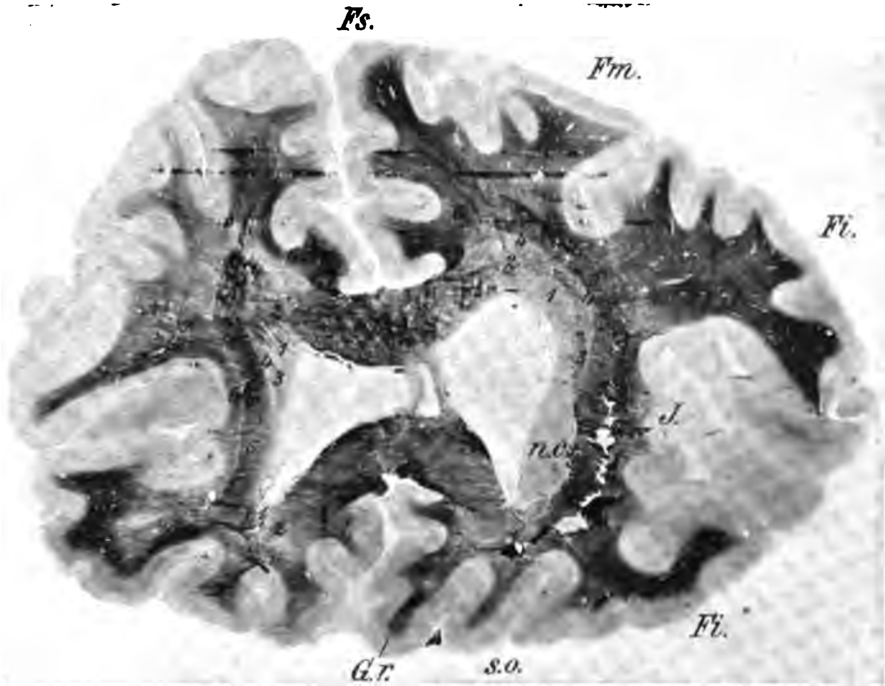


Fig. 26.

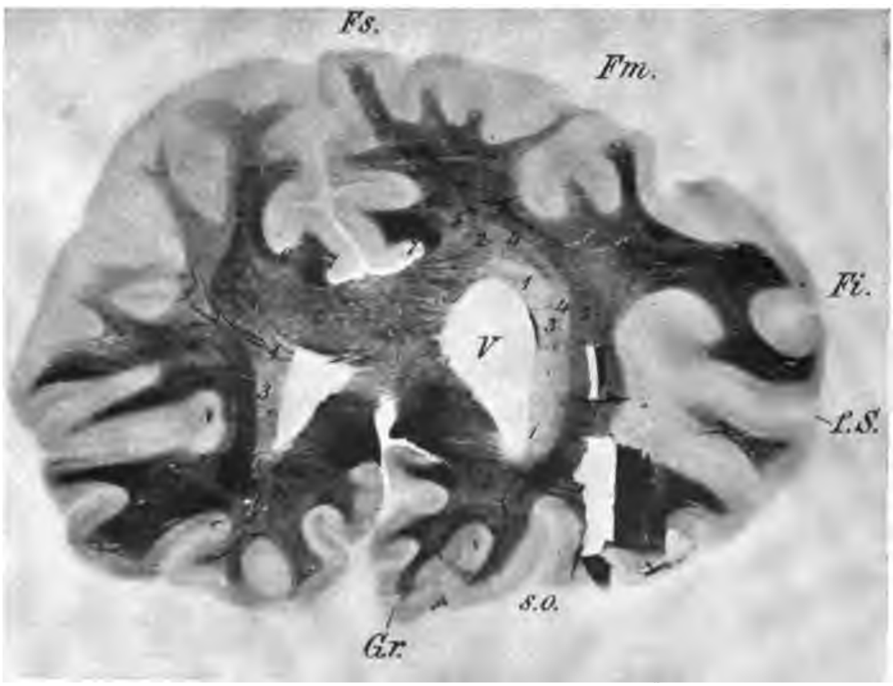


Fig. 27.



Fig. 28.

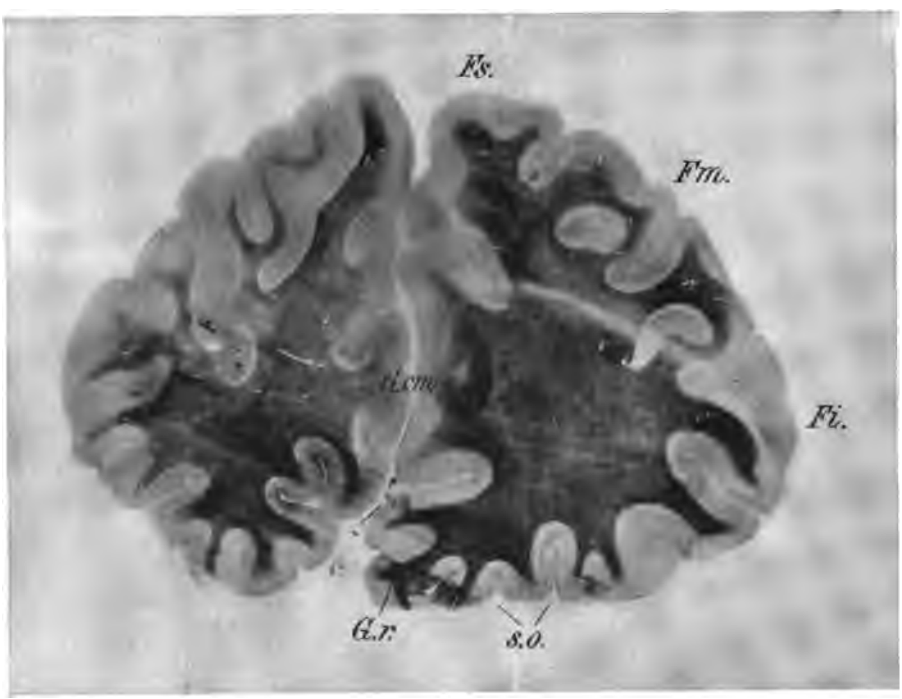


Fig. 29.



Fig. 30.

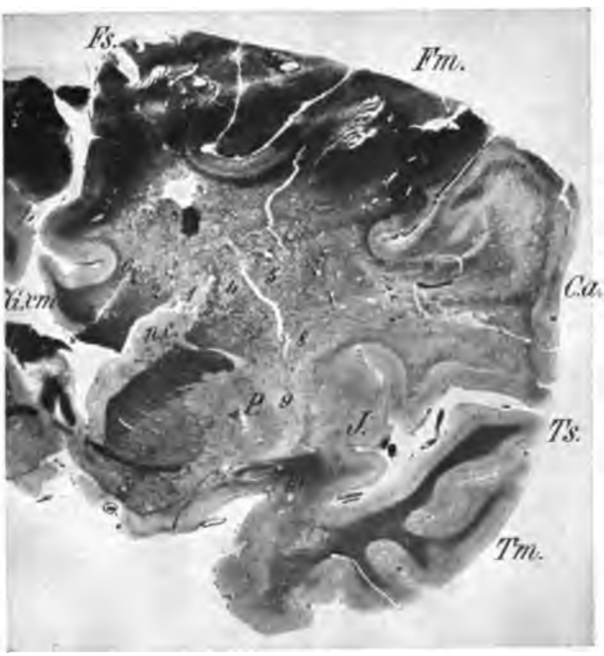


Fig. 31.

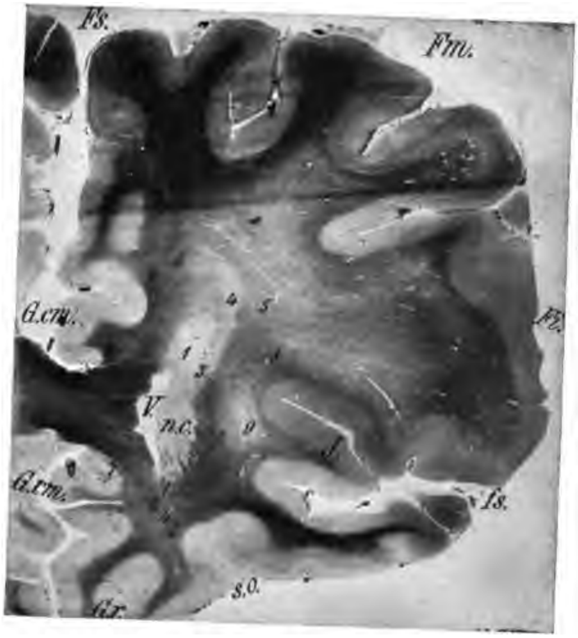


Fig. 32.

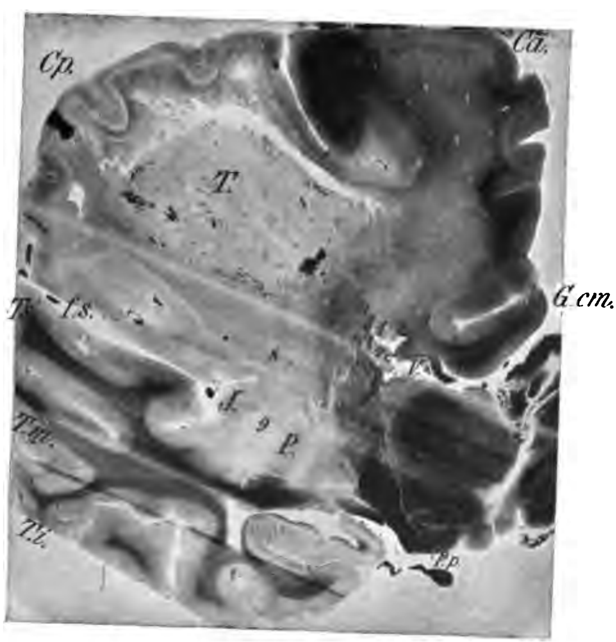


Fig. 33.



Fig. 34.

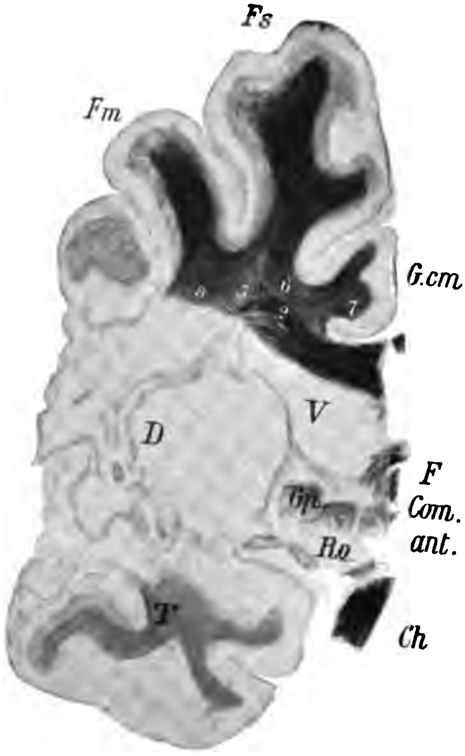


Fig. 35.



Fig. 36.

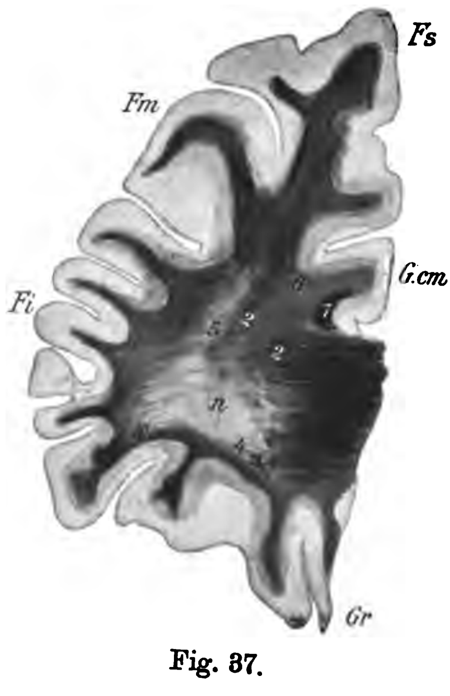


Fig. 37.

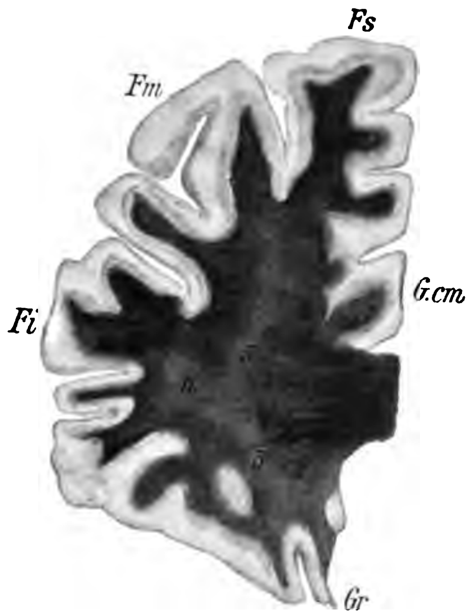


Fig. 38.



Fig. 39.



Fig. 40.



Fig. 41.



Fig. 42.

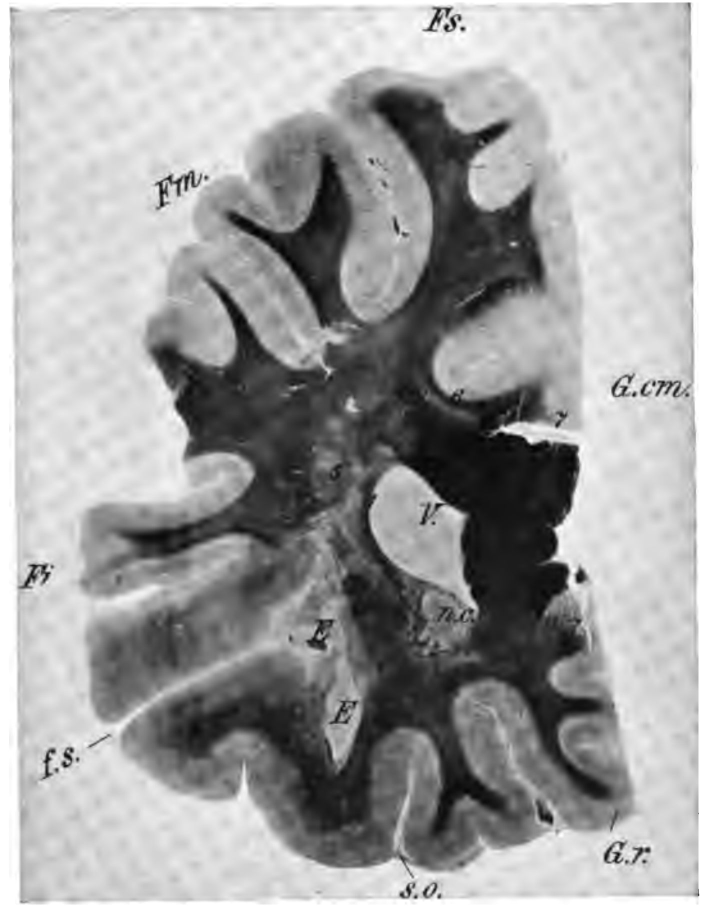


Fig. 43.


Fs.
Fm.
G.cm.
S.pr.
n.c.
cap.i.
D.
C.ant.
st.i.
II.
n.am.
T.m.
L.fus.
T.i.

Fig. 44.

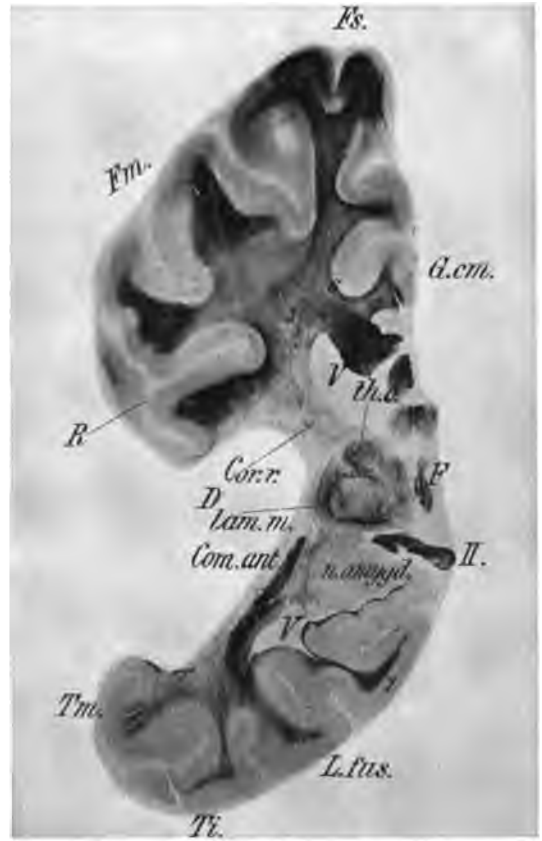

Fs.
Fm.
G.cm.
V
th.a.
R
Cor.r.
F
D
lam.m.
Com.ant
n.amygd.
II.
V
Tm.
L.fus.
Ti.

Fig. 45.

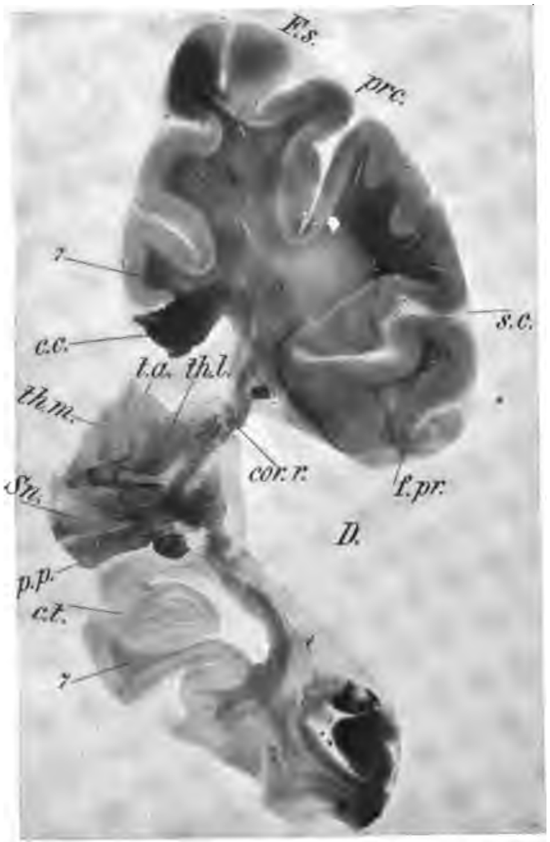

F.s.
prc.
r
s.c.
c.c.
t.a.
th.l.
th.m.
cor.r.
f.pr.
Sn.
D.
p.p.
c.t.
r

Fig. 46.


Ca
C.post.
ip
V
G.m.
D
Cge
Cgi
L.fus.
T.m.
T.i.

Fig. 47.

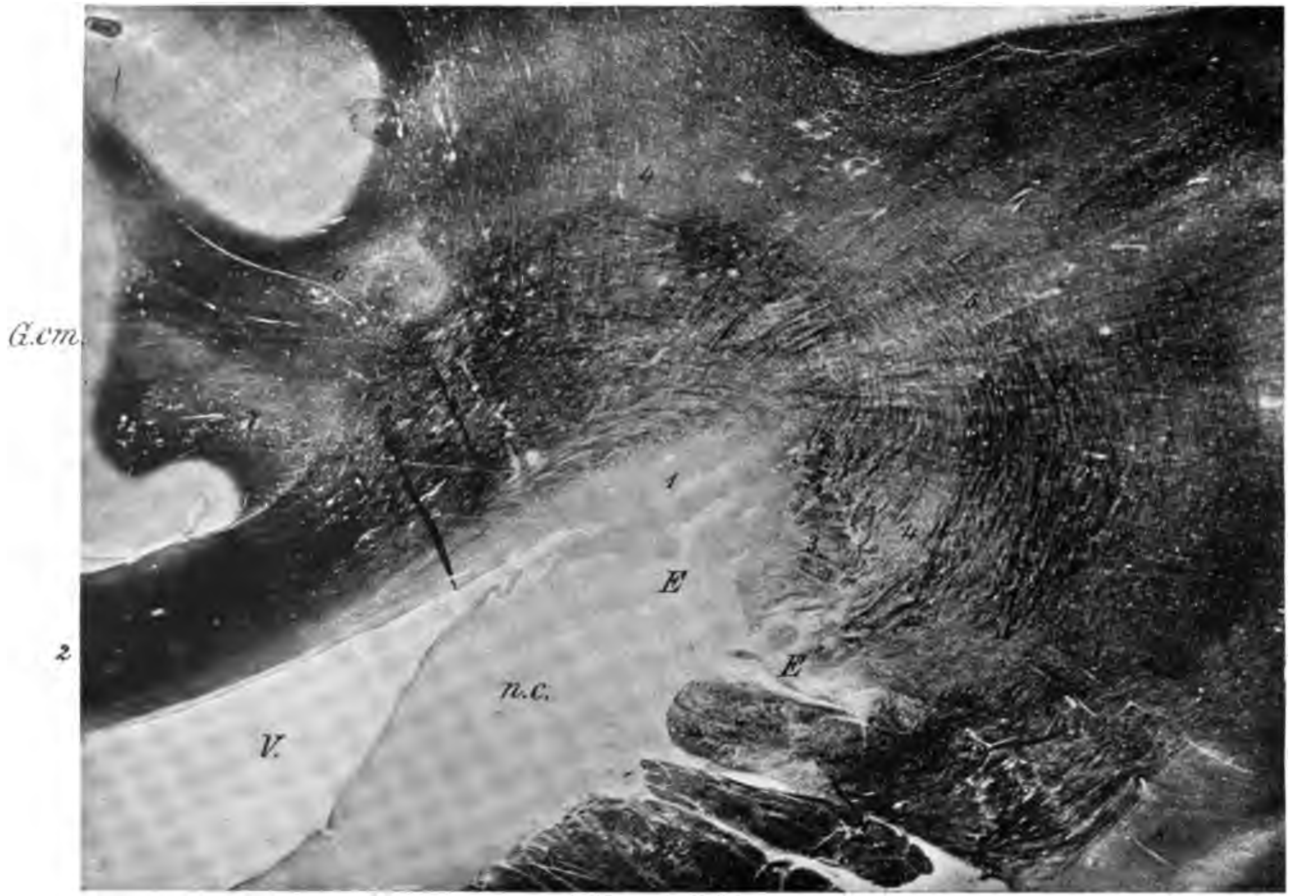


Fig. 48.

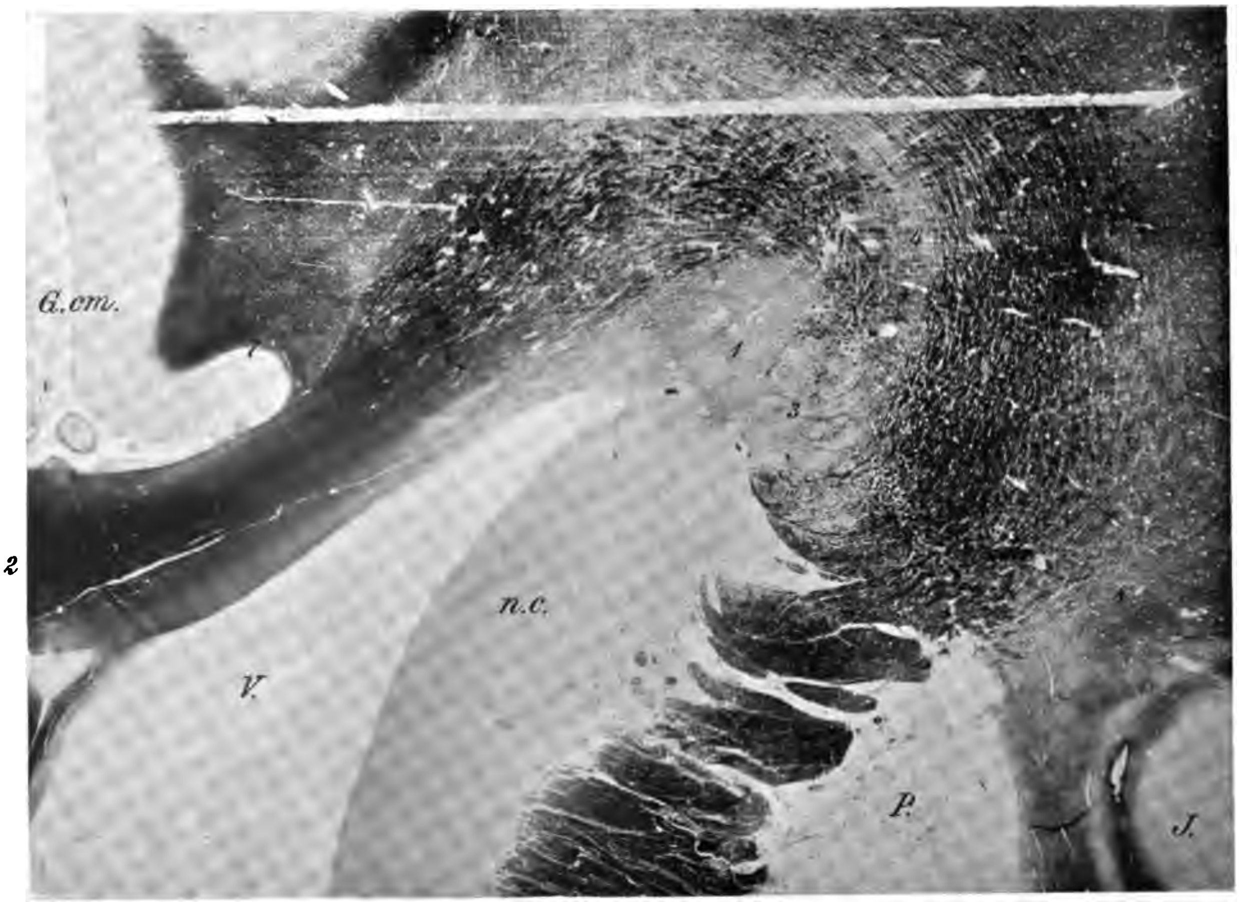


Fig. 49.

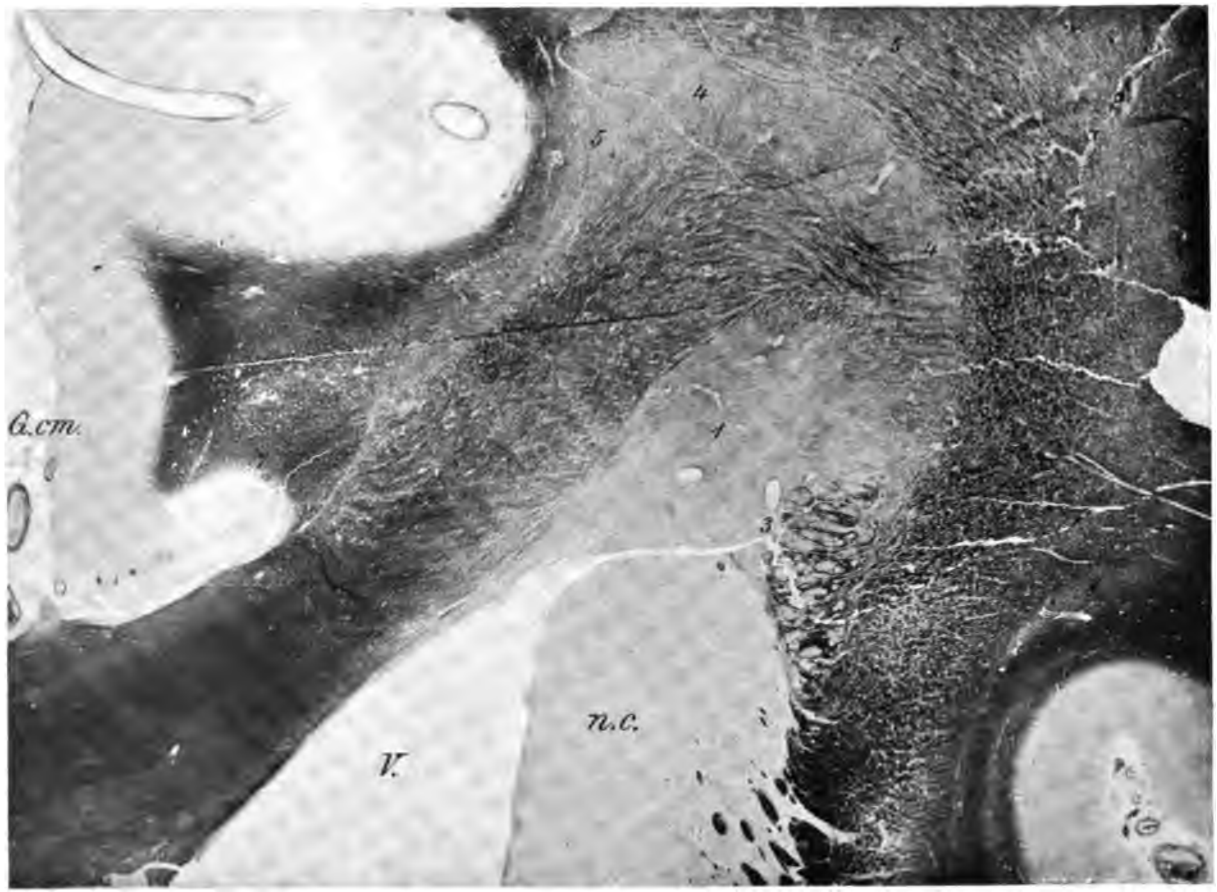


Fig. 50.